



#### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10336182 A

(43) Date of publication of application: 18 . 12 . 98

(51) Int. CI

H04L 12/28 H04L 7/00 H04Q 3/00

(21) Application number: 09138041

(22) Date of filing: 28 . 05 . 97

(71) Applicant:

FUJITSU LTD NTT IDO

**TSUSHINMO KK** 

(72) Inventor:

**TAKECHI RYUICHI KATO TSUGIO** 

ONO HIDEAKI

**NAKANO MASATOMO** MORIKAWA HIROMOTO

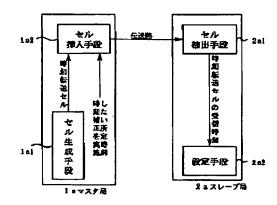
#### (54) ATM INTRA-NETWORK TIME SYNCHRONIZATION SYSTEM

#### (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an ATM intra-network time synchronization system which performs time synchronization between ATM nodes with a simple configuration in an ATM network including plural ATM nodes.

SOLUTION: In an ATM network that includes plural ATM nodes, a master station 1a is provided with a cell generating means 1a1 which generates a time transfer cell and a cell inserting means 1a2 which inserts a time transfer cell into a transmission line at a prescribed time when time correction should be executed; and a slave station 2a is provided with a cell extracting means 2a1 which extracts a time transfer cell from a multiplexed cell that is fetched from the transmission line and a setting means 2a2 that sets receiving time of an extracted time transfer cell as reference time of the slave station.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



#### (19)日本国特許庁 (JP)

#### (12) 公開特許公報(A)

#### (11)特許出願公開番号

#### 特開平10-336182

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>		識別記号	FΙ		
H04L	12/28		H04L	11/20	D
	7/00			7/00	В
H04Q	3/00		H04Q	3/00	

		審査請求	未請求 請求項の数7 OL (全 17 頁)
(21)出願番号	<b>特顧平9-138041</b>	(71)出顧人	000005223 富士通株式会社
(22)出顧日	平成9年(1997)5月28日		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
		(71)出願人	392026693 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
		(72)発明者	武智 竜一 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 古谷 史旺 (外1名)
			最終頁に続く

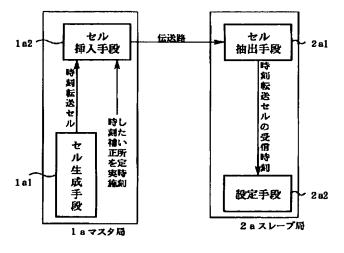
#### (54) 【発明の名称】 ATM網内時刻同期方式

#### (57)【要約】

【課題】 本発明は、ATM網内時刻同期方式に係り、 複数のATMノードを含むATM網内で、簡易な構成で ATMノード間の時刻同期が行えるATM網内時刻同期 方式の実現を目的とする。

【解決手段】 複数のATMノードを含むATM網において、マスタ局1aが、時刻転送セルを生成するセル生成手段1a1と、時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入するセル挿入手段1a2とを備え、スレーブ局2aが、伝送路から取り込んだ多重化セルから時刻転送セルを抽出するセル抽出手段2a1と、抽出した時刻転送セルの受信時刻を当該スレーブ局の基準時刻として設定する設定手段2a2とを備えることを特徴とする。

#### 請求項1に記載の発明の原理プロック図





#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

時刻転送セルを生成するセル生成手段と、

前記時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に伝 送路へ挿入するセル挿入手段とを備え、

スレーブ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記時刻転送セル を抽出するセル抽出手段と、

前記抽出した時刻転送セルの受信時刻を当該スレープ局 の基準時刻として設定する設定手段とを備えることを特 徴とするATM網内時刻同期方式。

【請求項2】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

時刻補正を実施したい所定時刻を設定した時刻転送セル を生成するセル生成手段と、

前記時刻転送セルを前記所定時刻に伝送路へ挿入するセ ル挿入手段とを備え、

スレーブ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記時刻転送セル を抽出するセル抽出手段と、

前記抽出した時刻転送セルに設定してある前記所定時刻 を当該スレープ局の基準時刻として設定する設定手段と を備えることを特徴とするATM網内時刻同期方式。

【請求項3】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから第1時刻転送セル 30 を抽出する第1セル抽出手段と、

前記抽出した第1時刻転送セルの受信時刻を所定領域に 設定した第2時刻転送セルを生成する第1セル生成手段 と、

前記第2時刻転送セルを時刻補正を実施したい第1所定 時刻に伝送路へ挿入する第1セル挿入手段とを備え、 スレーブ局が、

前記第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段と、 前記第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい第2所定 時刻に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第2時刻転送 セルを抽出する第2セル抽出手段と、

前記抽出した第2時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を補正値として算出する補正手段と、

前記補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 期方式。

【請求項4】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから第1時刻転送セル を抽出する第1セル抽出手段と、

前記抽出した第1時刻転送セルの受信時刻を所定領域に 設定した第2時刻転送セルを生成する第1セル生成手段

前記第2記時刻転送セルを前記第1時刻転送セルの受信 時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第1セル挿入 手段とを備え、

10 前記スレーブ局が、

前記第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段と、 前記第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻 に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第2時刻転送 セルを抽出する第2セル抽出手段と、

前記抽出した第2時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を算出し、算出した伝送路遅延量と前記第2時刻転送セ ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出 力する補正手段と、

前記補正値を当該スレーブ局の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 期方式。

【請求項5】 複数のATMノードを含むATM網にお いて、

マスタ局が、

20

時刻転送セルの発生を要求する第1時刻転送セルを生成 すること、第2時刻転送セルの受信時刻を所定領域に設 定した第3時刻転送セルを生成することを行う第1セル 生成手段と、

時刻補正を実施したい所定時刻に前記第1時刻転送セル を伝送路へ挿入すること、前配第3時刻転送セルを前記 第2時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路 へ挿入することを行う第1セル挿入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第2時刻転送 セルを抽出する第1セル抽出手段とを備え、

スレープ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第1時刻転送 セル、前記第3時刻転送セルを抽出する第2セル抽出手 40 段と、

前記セル抽出手段が前記第1時刻転送セルを抽出したこ とに応答して前記第2時刻転送セルを生成する第2セル 生成手段と、

前記第2時刻転送セルを前記第1時刻転送セルの受信時 刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第2セル挿入手 段と、

前記抽出した第3時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を算出し、算出した伝送路遅延量と前記第3時刻転送セ 50 ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出

20

30

3

力する補正手段と、

前記補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 期方式。

【請求項6】 複数のATMノードを含むATM網において、

マスタ局が、

時刻転送セルを発生する時刻を所定領域に設定した第1時刻転送セルを生成すること、第2時刻転送セルの受信時刻を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成することを行う第1セル生成手段と、

前記第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい時刻に伝送路へ挿入すること、前記第3時刻転送セルを前記第2時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入することを行う第1セル挿入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第2時刻転送 セルを抽出する第1セル抽出手段と、

を備え、

スレープ局が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第1時刻転送 セル、前記第3時刻転送セルを抽出する第2セル抽出手 段と、

前記セル抽出手段が抽出した前記第1時刻転送セルに設定されている時刻に前記第2時刻転送セルを生成する第2セル生成手段と、

前記第2時刻転送セルを前記第1時刻転送セルの受信時 刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第2セル挿入手 段と、

前記抽出した第3時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と前記第3時刻転送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出力する補正手段と、

前記補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 期方式。

【請求項7】 請求項3乃至請求項6の何れか1項に記載のATM網内時刻同期方式において、

前記マスタ局及び前記スレーブ局は、請求項3乃至請求項6の何れか1項に示す一連の手順を複数回実施すると 共に、

スレーブ局の補正手段は、

複数回の実施で得られた伝送路遅延量を比較し、その中の最小の伝送路遅延量を検出する検出手段を備えることを特徴とするATM網内時刻同期方式。

#### 【発明の詳細な説明】

#### [0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のATM (As ynchronous Transfer Mode) ノードを含むATM網内で、ATMノード間の時刻同期を行うATM網内時刻同 50

期方式に関する。ATMは、音声、データ、画像などのあらゆるディジタル情報をヘッダ付きの固定長ブロック(これを「セル」という)に分割し、このセル単位に多重化し、網内では、セルのヘッダに示されている論理チャネル番号に従って高速にセルを転送する。このATMでは、情報タイムスロットが順番に周期的に現れたものをそのまま「同期多重化」して転送するSTM(Synchronous Transfer Mode)とは異なり、情報タイムスロット(セル)は、情報有りのときだけ現れ、その都度「非同期的に多重化」して転送する。したがって、ATMでは、本来的にATMノード間で時刻同期をとる必要はないとも言えるが、例えば、ある時間帯になると課金を行う方式が採用できるためには、基準となるATMノード間で時刻同期が取れていることが必要となる。

#### [0002]

【従来の技術】斯かる場合、STMでは、特定タイムスロットを時刻転送に割り当てることで簡単に実現でき、マルチフレームによるタイミング転送も容易に実現できる。即ち、STMでは、125μs (8KHz)を1フレームとし、フレーム内に複数チャネルを時分割多重して伝送する。そして、STMノード間で125μs以上のタイミング同期が必要の場合は、複数フレームで構成されるマルチフレーム上でマルチフレームパターンを定義し、このマルチフレームパターンの送受を行うことによって125μsの整数倍のタイミング伝送が行える。【0003】

【発明が解決しようとする課題】ここに、ATMでも網同期を取って網全体のクロックは合わせてある点、STMと同様であるが、ATMでは、ヘッダ内のチャネル識別子(VPI/VCI)によってチャネルを識別する論理的なラベル多重(セル多重)を採用し、STMのようにフレーム内のタイムスロットの時間位置でチャネルを識別する時間位置多重(時分割多重)を採用していない。

【0004】したがって、ATMにおいて、125μs 以上の長いタイミングを転送する場合、STMのように 特定のタイムスロットをタイミング転送に割り当てるこ とができないので、時刻情報の転送方式の開発が望まれ ている。本発明の目的は、ATMにおいて、簡易な構成 でノード間の時刻同期を取ることができるATM網内時 刻同期方式を提供することにある。

#### [0005]

【課題を解決するための手段】図1は、請求項1に記載の発明の原理プロック図である。請求項1に記載の発明は、複数のATMノードを含むATM網において、マスタ局1aが、時刻転送セルを生成するセル生成手段1a1と、時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入するセル挿入手段1a2とを備え、スレープ局2aが、伝送路から取り込んだ多重化セルから時刻

30

40



転送セルを抽出するセル抽出手段2a1と、抽出した時 刻転送セルの受信時刻を当該スレーブ局の基準時刻とし て設定する設定手段2a2とを備えることを特徴とす る。

【0006】即ち、マスタ局1aでは、セル生成手段1a1が生成した時刻転送セルをセル挿入手段1a2が時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。そして、スレープ局2aでは、セル抽出手段2a1が伝送路から取り込んだ時刻転送セルの受信時刻を設定手段2a2がスレープ局2aの基準時刻として設定する。これにより、ATMノード間での時刻同期が図られる。

【0007】図2は、請求項2に記載の発明の原理プロック図である。請求項2に記載の発明は、複数のATMノードを含むATM網において、マスタ局1bが、時刻補正を実施したい所定時刻を設定した時刻転送セルを生成するセル生成手段1b1と、時刻転送セルを所定時刻に伝送路へ挿入するセル挿入手段1b2とを備え、スレープ局2bが、伝送路から取り込んだ多重化セルから時刻転送セルを抽出するセル抽出手段2b1と、抽出した時刻転送セルに設定してある所定時刻を当該スレーブ局の基準時刻として設定する設定手段2b2とを備えることを特徴とする。

【0008】即ち、マスタ局1bでは、セル生成手段1 b1が生成した、時刻補正を実施したい所定時刻を設定 した時刻転送セルを、セル挿入手段1 b 2 が、その所定 時刻に伝送路へ挿入する。そして、スレープ局2bで は、セル抽出手段2 b 1 が伝送路から取り込んだ時刻転 送セルに設定してある所定時刻と同一の時刻を、設定手 段2b2がスレープ局2bの基準時刻として設定する。 これにより、ATMノード間での時刻同期が図られる。 【0009】図3は、請求項3に記載の発明の原理プロ ック図である。請求項3に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM網において、マスタ局1cが、伝送 路から取り込んだ多重化セルから第1時刻転送セルを抽 出する第1セル抽出手段1 c 1と、抽出した第1時刻転 送セルの受信時刻を所定領域に設定した第2時刻転送セ ルを生成する第1セル生成手段1 c 2 と、第2時刻転送 セルを時刻補正を実施したい第1所定時刻に伝送路へ挿 入する第1セル挿入手段1c3とを備え、スレープ局2 cが、第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段2 c 1 と、第 1 時刻転送セルを時刻補正を実施したい第 2 所定時刻に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段2 c 2 と、伝送路から取り込んだ多重化セルから第2時刻転送 セルを抽出する第2セル抽出手段2c3と、抽出した第 2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第2時刻 転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を補正値として 算出する補正手段2c4と、補正値を当該スレープ局の 基準時刻として設定する設定手段2 c 5 とを備えること を特徴とする。

【0010】即ち、スレープ局2cでは、第2セル生成 50

手段2 c 1が生成した第1時刻転送セルを、第2セル挿入手段2 c 2が第2所定時刻に伝送路へ挿入する。マスタ局1 c では、第1セル抽出手段1 c 1が伝送路から第1時刻転送セルを取り込み、第1セル生成手段1 c 2が第1時初転送セルの受信時刻を設定した第2時初転送セルの受信時刻を設定した第2時初転送セルの受信時刻を設定した第2時初転送セ

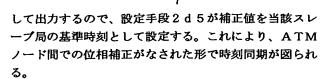
第1時刻転送セルの受信時刻を設定した第2時刻転送セルを生成し、第1セル挿入手段1c3がその第2時刻転送セルを第1所定時刻に伝送路へ挿入する。すると、スレープ局2cでは、第2セル抽出手段2c3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込むと、補正手段2c4が、

第2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第2時 刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を補正値とし て算出し、設定手段2c5が補正値を当該スレープ局の 基準時刻として設定する。これにより、ATMノード間 での位相補正がなされた形で時刻同期が図られる。

【0011】図4は、請求項4に記載の発明の原理プロ ック図である。請求項4に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM網において、マスタ局1dが、伝送 路から取り込んだ多重化セルから第1時刻転送セルを抽 出する第1セル抽出手段1 d 1 と、抽出した第1時刻転 送セルの受信時刻を所定領域に設定した第2時刻転送セ ルを生成する第1セル生成手段1 d 2 と、第2記時刻転 送セルを第1時刻転送セルの受信時刻から遅れることな く伝送路へ挿入する第1セル挿入手段1 d 3とを備え、 スレープ局2dが、第1時刻転送セルを生成する第2セ ル生成手段2 d 1 と、第1時刻転送セルを時刻補正を実 施したい所定時刻に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段 2 d 2 と、伝送路から取り込んだ多重化セルから第 2 時 刻転送セルを抽出する第2セル抽出手段2d3と、抽出 した第2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第 2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出 し、算出した伝送路遅延量と第2時刻転送セルに設定し てある受信時刻との加算値を補正値として出力する補正 手段2d4と、補正値を当該スレープ局の基準時刻とし て設定する設定手段2d5とを備えることを特徴とす る。

【0012】即ち、スレープ局2dでは、第2セル生成手段2d1が生成した第1時刻転送セルを、第2セル挿入手段2d2が時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路に挿入する。マスタ局1dでは、第1セル抽出手段1d1が伝送路から第1時刻転送セルを取り込み、第1セル生成手段1d2が第1時刻転送セルの受信時刻を設定した第2時刻転送セルを生成し、第1セル挿入手段1d3がその第2時刻転送セルを第1時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する。

【0013】すると、スレーブ局2dでは、第2セル抽出手段2d3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込むと、補正手段2d4が、第2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と第2時刻転送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値と



【0014】図5は、請求項5に記載の発明の原理プロ ック図である。請求項5に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM網において、マスタ局1eが、時刻 転送セルの発生を要求する第1時刻転送セルを生成する こと、第2時刻転送セルの受信時刻を所定領域に設定し た第3時刻転送セルを生成することを行う第1セル生成 手段1 e 1 と、時刻補正を実施したい所定時刻に第1時 刻転送セルを伝送路へ挿入すること、第3時刻転送セル を第2時刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送 路へ挿入することを行う第1セル挿入手段1 e 2と、伝 送路から取り込んだ多重化セルから第2時刻転送セルを 抽出する第1セル抽出手段1 e 3とを備え、スレープ局 2 e が、伝送路から取り込んだ多重化セルから第1時刻 転送セル、第3時刻転送セルを抽出する第2セル抽出手 段2 e 1 と、セル抽出手段が第1時刻転送セルを抽出し たことに応答して第2時刻転送セルを生成する第2セル 生成手段2 e 2 と、第2時刻転送セルを第1時刻転送セ ルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第2 セル挿入手段2e3と、抽出した第3時刻転送セルに設 定してある受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻 とから伝送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と 第3時刻転送セルに設定してある受信時刻との加算値を 補正値として出力する補正手段2 e 4 と、補正値を当該 スレープ局の基準時刻として設定する設定手段2 e 5 と を備えることを特徴とする。

【0015】即ち、マスタ局1eでは、第1セル生成手段1e1が生成した、時刻転送セルの発生を要求する第1時刻転送セルを、第1セル挿入手段1e2が、時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。スレープ局2eでは、第2セル抽出手段2e1がこの第1時刻転送セルを伝送路から取り込むと、それに応答して第2セル生成手段2e2が第2時刻転送セルを生成し、第2セル挿入手段2e3が、この第2時刻転送セルを伝送路へ挿入する。

【0016】そして、マスタ局1eでは、第1セル抽出 手段1e3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込む と、第1セル生成手段1e1が、第2時刻転送セルの受 信時刻を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成 し、セル挿入手段1e2が、第3時刻転送セルを第2時 刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入 する。

【0017】すると、スレープ局2eでは、第2セル抽 出手段2e1が伝送路から第3時刻転送セルを取り込む と、補正手段2e4が、第3時刻転送セルに設定してあ る受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝 送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と第3時刻 50 転送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出力するので、設定手段2 e 5が補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する。これにより、ATMノード間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られる。

【0018】図6は、請求項6に記載の発明の原理プロ ック図である。請求項6に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM網において、マスタ局1fが、時刻 転送セルを発生する時刻を所定領域に設定した第1時刻 転送セルを生成すること、第2時刻転送セルの受信時刻 を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成すること を行う第1セル生成手段1 f 1と、第1時刻転送セルを 時刻補正を実施したい時刻に伝送路へ挿入すること、第 3時刻転送セルを第2時刻転送セルの受信時刻から遅れ ることなく伝送路へ挿入することを行う第1セル挿入手 段1 f 2と、伝送路から取り込んだ多重化セルから第2 時刻転送セルを抽出する第1セル抽出手段1f3と、を 備え、スレープ局2 fが、伝送路から取り込んだ多重化 セルから第1時刻転送セル、第3時刻転送セルを抽出す る第2セル抽出手段2f1と、セル抽出手段が抽出した 第1時刻転送セルに設定されている時刻に第2時刻転送 セルを生成する第2セル生成手段2f2と、第2時刻転 送セルを第1時刻転送セルの受信時刻から遅れることな く伝送路へ挿入する第2セル挿入手段2f3と、抽出し た第3時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第3 時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出し、 算出した伝送路遅延量と第3時刻転送セルに設定してあ る受信時刻との加算値を補正値として出力する補正手段 2 f 4 と、補正値を当該スレープ局の基準時刻として設 定する設定手段2 f 5とを備えることを特徴とする。

【0019】即ち、マスタ局1fでは、第1セル生成手段1f1が生成した、時刻転送セルを発生する時刻を設定した第1時刻転送セルを、第1セル挿入手段1f2が、時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。スレーブ局2fでは、第2セル抽出手段2f1がこの第1時刻転送セルを伝送路から取り込むと、第2セル生成手段2f2が、第2時刻転送セルを第1時刻転送セルに設定されている時刻に生成し、第2セル挿入手段2f3が、この第2時刻転送セルを伝送路へ挿入する。

40 【0020】そして、マスタ局1fでは、第1セル抽出 手段1f3が伝送路から第2時刻転送セルを取り込む と、第1セル生成手段1f1が、第2時刻転送セルの受 信時刻を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成 し、セル挿入手段1f2が、第3時刻転送セルを第2時 刻転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入 する。

【0021】すると、スレーブ局2fでは、第2セル抽出手段2f1が伝送路から第3時刻転送セルを取り込むと、補正手段2f4が、第3時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝

20



セルを伝送路へ挿入することになる。

送路遅延量を算出し、算出した伝送路遅延量と第3時刻 転送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値と して出力するので、設定手段2f5が補正値を当該スレープ局の基準時刻として設定する。これにより、ATM ノード間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られる。

【0022】請求項7に記載の発明は、請求項3乃至請求項6の何れか1項に記載のATM網内時刻同期方式において、マスタ局及びスレープ局は、請求項3乃至請求項6の何れか1項に示す一連の手順を複数回実施すると共に、スレープ局の補正手段は、複数回の実施で得られた伝送路遅延量を比較し、その中の最小の伝送路遅延量を検出する検出手段を備えることを特徴とする。

【0023】即ち、マスタ局及びスレーブ局が、請求項3乃至請求項6の何れか1項に示す一連の手順を複数回実施すると、伝送路遅延量が伝送路の揺らぎに起因して長短変化するので、検出手段が、複数回の実施で得られた伝送路遅延量を比較し、その中の最小の伝送路遅延量を検出し、その最小の伝送路遅延量でもってスレーブ局の時刻補正を行う。これにより伝送路の遅延揺らぎを考慮した位相補正が行える。

#### [0024]

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図7は、請求項1に対応する第1 実施形態の構成及び動作を示す図である。以下の各実施形態においては、複数のATMノードを含むATM網において、時刻情報を与えるATMノードをマスタ局、そのマスタ局と時刻同期を取るATMノードをスレープ局と規定される。一般には、1のマスタ局に対しスレープ局は複数あるが、以下の各実施形態においては、説明の便宜上、1のマスタ局と1のスレープ局とで構成される時刻同期方式について示してある。

【0025】図7 (a) において、マスタ局10aは、タイマ11と、セル生成器12と、セル多重器13とを備える。また、スレープ局20aは、セル抽出器21とタイマ22を備える。以上の構成において請求項との対応関係は、次のようになっている。マスタ局1aには、マスタ局10aが対応する。セル生成手段1a1には、セル生成器12が対応する。セル挿入手段1a2には、セル多重器13が対応する。スレープ局2aには、スレープ局20aが対応する。セル抽出手段2a1には、セル抽出器21が対応する。設定手段2a2には、主としてタイマ22が対応する。

【0026】以下、請求項1に対応する第1実施形態の動作を説明する。図7(b)において、φは、マスタ局 10aのタイマ位相とスレープ局20aのタイマ位相のずれ量である。これは、不可避的に存在する位相差であり、以下の各実施形態において同様である。マスタ局10aでは、タイマ11は、マスタ局内の各種のタイミングを作成する基準を与える時計であるが、時刻を計時し 50

て現在時刻をセル生成器12に与える。セル生成器12は、時刻転送セルを生成する機能を有する。この時刻転送セルは、特別のVCI/VPIを持ち通常のユーザセルとは区別される。セル生成器12は、この第1実施形態では、タイマ11が計時する時刻が基準時刻(例えばタイマ値=0)を示すときに時刻転送セルを生成し、セル多重器13の一方の入力に与える。セル多重器13は、ユーザセルと時刻転送セルとを多重化して伝送路へ送出するセレクタであるが、時刻転送セルが入力したときは時刻転送セルを最優先して伝送路へ送出する。したがって、セル多重器13は、時刻補正を実施したい所定時刻である基準時刻(例えばタイマ値=0)に時刻転送

10

【0027】スレーブ局20aでは、セル抽出器21が、伝送路から取り込んだ多重化セルを、ヘッダ部分にあるVCI/VPI値でもってユーザセルと時刻転送セルとを区別し、ユーザセルは中継して伝送路へ送出する一方、時刻転送セルは内部に取り込む。セル抽出器21は、この第1実施形態では、VCI/VPI値によって時刻転送セルの受信を抽出できると、セル受信をタイマ22に通知する。

【0028】タイマ22は、スレーブ局内の各種のタイミングを作成する基準を与える時計であるが、このセル受信の通知をリセット信号として受けて、基準時刻(例えばタイマ値=0)に設定される。即ち、スレーブ局20aは、タイマ22が、タイマ値=0に補正され、マスタ局10aと同一の基準時刻(タイマ値=0)を基準に計時を開始する。

【0029】したがって、図7(b)に示すように、マスタ局10aとスレープ局20aのタイマ位相が φだけずれていても、マスタ局からタイマ値=0の基準時刻に送出した時刻転送セルをスレープ局20aが受信することによって、両者の位相を合致させることができる。図8は、請求項2に対応する第2実施形態の構成及び動作を示す図である。なお、若干機能が異なる場合もあるが、説明の便宜から、図7(a)と同一名称部分には、同一符号を付してある。以下の各実施形態において同じ。

【0030】図8 (a)において、マスタ局10bは、タイマ11と、セル生成器12と、セル多重器13とを備える。また、スレープ局20bは、セル抽出器21とタイマ22を備える。以上の構成において請求項との対応関係は、次のようになっている。マスタ局1bには、マスタ局10bが対応する。セル生成手段1b2には、セル生成器12が対応する。セル挿入手段1b3には、セル多重器13が対応する。スレープ局2bには、スレープ局20bが対応する。とル抽出手段2b1には、セル抽出器21が対応する。設定手段2b2には、主としてタイマ22が対応する。

【0031】以下、請求項2に対応する第2実施形態の

30

40



動作を説明する。マスタ局10bでは、タイマ11とセル多重器13は、第1実施形態で説明した。セル生成器12は、第1実施形態と同様に特別のVCI/VPI値でもって通常のユーザセルとは区別される時刻転送セルを生成するが、この第2実施形態では、タイマ11が計時する任意の現在時刻Tにおいて、ペイロード内の所定領域にこの現在時刻Tを付加した時刻転送セルを生成する。この任意の現在時刻Tが、時刻補正を実施したい所定時刻である。

【0032】スレーブ局20bでは、セル抽出器21が、第1実施形態と同様に、伝送路から取り込んだ多重化セルを、ヘッダ部分にあるVCI/VPI値でもってユーザセルと時刻転送セルとを区別し、ユーザセルは中継して伝送路へ送出する一方、時刻転送セルは内部に取り込む。セル抽出器21は、この第2実施形態では、VCI/VPI値によって時刻転送セルの受信を抽出できると、ペイロードを調査し、時刻情報(即ちT値)を抽出し、タイマ22に対し、セル受信の通知と共にT値を通知する。

【0033】タイマ22は、第1実施形態と同様にスレープ局内の各種のタイミングを作成する基準を与える時計であるが、このセル受信の通知がT値の通知を伴っていることから、セル受信の通知受領時にT値がタイマ値として設定される。つまり、タイマ値がT値に補正される。したがって、図8(b)に示すように、マスタ局10bとスレープ局20bのタイマ位相がφだけずれていても、マスタ局から時刻Tに送出した時刻転送セルをスレープ局20bが受信することによって、両者の位相を合致させることができる。

【0034】この第2実施形態は、1つのマスタ局が、複数の伝送路を介して複数のスレープ局に同一または互いに異なる時刻を転送し、複数のスレープ局の同期化を図る多重処理に好適である。例えば、複数のスレープ局からマスタ局へセルを転送する場合、スレープ局Aは時刻t1で、スレープ局Bは時刻t2で、スレープ局Cは時刻t3で、スレープ局Dは時刻t4で、セルを転送することにすれば、マスタ局でセルが輻輳するのを防止でき、セル廃棄の発生を抑制できる。

【0035】図9は、請求項3に対応する第3実施形態の構成及び動作を示す図である。この第3実施形態は第1実施形態において伝送路遅延時間τを考慮した例である。図9(a)において、マスタ局10cは、タイマ11、セル生成器12、セル多重器13の他に、セル抽出器14を備える。セル抽出器14の出力(セル受信)は、セル生成器12に与えられる。

【0036】また、スレーブ局20cは、セル抽出器2 1とタイマ22の他に、セル生成器23、セル多重器2 4、加算器25及び除算器26を備える。タイマ22の 出力は、セル生成器23と加算器25に与えられる。セ ル生成器23の出力は、ユーザセルと共にセル多重器250

4に与えられる。加算器25は、セル抽出器21の出力とタイマ22の出力とを受けて、加算結果を除算器26に与える。除算器26の出力は、タイマ22に補正値として与えられる。

【0037】以上の構成において請求項との対応関係は、次のようになっている。マスタ局1cには、マスタ局10cが対応する。第1セル抽出手段1c1には、セル抽出器14が対応する。第1セル生成手段1c2には、セル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1c3には、セル多重器13が対応する。第2セル生成手段2cには、セル生成器23が対応する。第2セル年成手段2c1には、セル生成器23が対応する。第2セル挿入手段2c2には、セル多重器24が対応する。第2抽出手段2c3には、セル抽出器21が対応する。補正手段2c4には、主として加算器25と除算器26の全体が対応する。設定手段2c5には、主としてタイマ22が対応する。

【0038】以下、請求項3に対応する第3実施形態の動作を説明する。この第3実施形態では、図9(b)に20 示すように、スレープ局20cが時刻同期処理の起動をかける。即ち、スレープ局20cでは、セル生成器23は、タイマ22の計時出力が基準時刻(例えばタイマ値=0)となるのを監視し、基準時刻となると、特定のVCI/VPI値を持つ第1時刻転送セルを生成する。この基準時刻が、時刻補正を実施したい第2所定時刻である。

【0039】この第1時刻転送セルは、セル多重器24から伝送路へ送出され、時間 $\tau$ 後にマスタ局10cに到達する。したがって、マスタ局10cにおいて、セル抽出器14が第1時刻転送セルの受信をセル生成器12に通知するタイミングは、スレーブ局20cの基準時刻(タイマ値=0)から、両局の位相差 $\phi$ に転送時間 $\tau$ を加えた $\phi+\tau$ の時間経過後である。セル生成器12は、この第1セルの受信時刻(タイマ11の計時出力=現在時刻)を記憶するが、記憶する受信時刻は、 $\phi+\tau$ 、ということになる。

【0040】マスタ局10cのセル生成器12は、タイマ11の計時出力が基準時刻(例えばタイマ値=0)となるのを監視し、基準時刻となると、特定のVCI/VPI値を持つ第2時刻転送セルを生成する。この基準時刻が、時刻補正を実施したい第1所定時刻である。この第2時刻転送セルには、ペイロードの所定領域に受信時刻 $\phi+\tau$ が設定されている。この第2時刻転送セルは、セル多重器13から伝送路へ送出され、時間 $\tau$ 後にスレープ局20cに到達し、セル抽出器21で抽出され、ペイロードに設定してある時刻情報( $\phi+\tau$ )が加算器25の一方の入力に与えられる。

【0041】ここに、スレーブ局20cは、マスタ局10cに対し位相 $\phi$ だけ遅れているので、第2時刻転送セルは、スレーブ局20cで見た時刻では、 $\tau-\phi$ 後に到

40

14

達することになる。つまり、タイマ22が加算器25に 与えている現在時刻は、τーφである。したがって、加 算器25の加算結果は、2τとなる。除算器26は、入 力に対し1/2の値を出力する演算器であるので、加算 器25の加算結果2 τを2で除した時間 τ がタイマ22 に対し補正値として与えられる。つまり、タイマ22 は、値τを基準時刻として設定され、これを基準に計時 動作を再開することになる。

【0042】このように、スレープ局20cは、マスタ

10c側から見た時刻 rに合致させられ、同期化され る。図10は、請求項4に対応する第4実施形態の構成 及び動作を示す図である。この第4実施形態は、第2実 施形態において伝送路遅延時間 τ を考慮した例である。 【0043】図10(a)において、マスタ局10d は、第3実施形態と同様に、タイマ11、セル生成器1 2、セル多重器13、セル抽出器14を備える。また、 スレープ局20dは、セル抽出器21、タイマ22、セ ル生成器23、セル多重器24、加算器25、除算器2 6の他に、比較器27及び減算器28を備える。タイマ 22の出力は、比較器27と減算器28の一方の入力に それぞれ与えられる。比較器27と減算器28の他方の 入力には、送出時刻値がそれぞれ与えられる。 減算器 2 8の出力は、加算器25の一方の入力に与えられる。加 算器25は、他方の入力にセル抽出器21の出力を受け

て、加算結果をタイマ22に補正値として与える。比較

器27は、比較結果をセル生成器23に与える。その他

は、第3実施形態と同様である。

【0044】以上の構成において請求項との対応関係 は、次のようになっている。マスタ局1 dには、マスタ 局10dが対応する。第1セル抽出手段1d1には、セ ル抽出器14が対応する。第1セル生成手段1d2に は、セル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1d 3には、セル多重器13が対応する。スレーブ局2dに は、スレープ局20 dが対応する。第2セル生成手段2 d 1には、セル生成器23と比較器27の全体が対応す る。第2セル挿入手段2d2には、セル多重器24が対 応する。第2抽出手段2d3には、セル抽出器21が対 応する。補正手段2c4には、主として加算器25と除 算器26と減算器28の全体が対応する。設定手段2d 5には、主としてタイマ22が対応する。また、時刻補 正を実施したい時刻には、送出時刻値が対応する。

【0045】以下、請求項4に対応する第4実施形態の 動作を説明する。この第4実施形態では、図10(b) に示すように、スレープ局20 dが時刻同期処理の起動 をかける。即ち、スレープ局20 dでは、比較器27 が、タイマ22が計時出力する現在時刻と送出時刻値 t 1との一致を監視し、一致すると、セル生成器23に対 し第1時刻転送セルの作成要求を出力する。

【0046】セル生成器23は、比較器27からのセル

時刻転送セルを生成する。この第1時刻転送セルは、セ ル多重器 2 4 から伝送路へ送出され、時間 τ 後にマスタ 局10 dに到達する。したがって、マスタ局10 dにお いて、セル抽出器14が第1時刻転送セルの受信をセル 生成器12に通知するタイミングは、スレープ局20 d の送出時刻 t 1 から、両局の位相差 ø に転送時間 t を加 えた $\phi + \tau$ の時間経過後である。

【0047】つまり、マスタ側で見た受信時刻は、タイ マ11の計時値であるが、それは、t1+o+rであ る。セル生成器12は、タイマ11の計時出力に従って 特定のVCI/VPI値を持つ第2時刻転送セルを生成 する。この第2時刻転送セルには、ペイロードの所定領 域に受信時刻 t  $1+o+\tau$  が設定されている。この第2 時刻転送セルは、セル多重器13から伝送路へ送出さ れ、時間 τ 後にスレープ局 2 0 d に到達し、セル抽出器 21で抽出され、ペイロードに設定してある時刻情報  $(t1+\phi+\tau)$  が加算器 25の他方の入力に与えられ

【0048】ここに、スレープ局20dは、マスタ局1 0 dに対し位相 øだけ遅れているので、マスタ局 1 0 d で見た時刻 t 1 + φ + τ で送出した第 2 時刻転送セル は、スレープ局20dには、スレープ局20dで見た時 刻t1+2 τ後に到達することになる。 つまり、減算器 28は、タイマ22の計時値から送出時刻 t 1を減算し た値を除算器26に与えているが、第2時刻転送セルの 抽出時での減算器28の出力値は、(t1+2τ)-t  $1=2\tau$ となっている。そして、除算器26が加算器2 5に与える除算値は、 $(2\tau)/2=\tau$ である。

【0049】したがって、加算器25は、第2時刻転送 セルの受信時刻 t 1+2 τ においてセル抽出器 2 1 の出 力値 t 1 + φ + τ と除算器 2 6 の出力値 τ との加算を行 い、 $t1+\phi+2\tau$ をタイマ22に補正値として出力す る。これにより、タイマ22は、値( $t1+\phi+2\tau$ ) を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再 開することになる。このように、スレープ局20dは、 マスタ10d側の時刻 (t1+φ+2τ) に合致させら れ、同期化される。

【0050】図11は、請求項5に対応する第5実施形 態の構成及び動作を示す図である。この第5実施形態 は、第4実施形態と同様に第2実施形態において伝送路 遅延時間τを考慮した例である。第4実施形態と異なる 点は、時刻同期の起動が、マスタ局からかけられる点で ある。図11(a)において、マスタ局10eは、第4 実施形態と同様に、タイマ11、セル生成器12、セル 多重器13、セル抽出器14を備える。異なる点は、セ ル生成器12に与えられるセル抽出器14の出力が、第 2セル受信である点である。

【0051】また、スレープ局20eは、第4実施形態 において、比較器27を削除し、ラッチ29を設けてあ 作成要求を受けて、特定のVCI/VPI値を持つ第1 50 る。セル抽出器21は、第1セル受信の通知をラッチ2

20

30

40

9とセル生成器23に与え、第3セルから抽出した時刻 情報を加算器25に与える。タイマ22の出力は、減算 器28一方の入力とラッチ29とに与えられる。ラッチ 29の出力は、減算器28の他方の入力に与えられる。 その他は、第4実施形態と同様である。

【0052】以上の構成において請求項との対応関係 は、次のようになっている。マスタ局1eには、マスタ 局10eが対応する。第1セル生成手段1e1には、セ ル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1e2に は、セル多重器13が対応する。第1セル抽出手段1 e 3には、セル抽出器14が対応する。スレープ局2eに は、スレープ局20eが対応する。第2セル挿入手段2 e 1には、セル多重器24が対応する。第2セル生成手 段2e2には、セル生成器23が対応する。第2抽出手 段2e3には、セル抽出器21が対応する。補正手段2 e 4には、主として加算器25と除算器26と減算器2 8とラッチ29との全体が対応する。設定手段2e5に は、主としてタイマ22が対応する。

【0053】以下、請求項5に対応する第5実施形態の 動作を説明する。この第5実施形態では、図11(b) に示すように、マスタ局10eが時刻補正を実施したい 時刻に時刻同期処理の起動をかける。即ち、マスタ局1 0 e では、セル生成器 1 2 がタイマ 1 1 が計時出力する 現在時刻を監視し、タイマ11の計時値が時刻補正を実 施したい時刻と一致すると、特定のVCI/VPI値を 持つ第1時刻転送セルを生成する。この第1時刻転送セ ルは、セル多重器13から伝送路へ送出され、スレープ 局20eに到達する。

【0054】スレーブ局20eでは、セル抽出器21 が、第1時刻転送セルを受信すると、第1セル受信の通 知をラッチ29とセル生成器23に与える。ラッチ29 は、タイマ22の計時出力が与えられているので、第1 セル受信の通知に応答してタイマ22の計時値(現在時 刻 t 1) を保持し、それを減算器28の一方の入力に保 持出力する。また、セル生成器23は、第1セル受信の 通知に応答して特定のVCI/VPI値を持つ第2時刻 転送セルを生成する。この第2時刻転送セルは、セル多 重器24から伝送路へ送出され、マスタ局10eに到達

【0055】この第2時刻転送セルは、スレーブ局20 e の現在時刻 t 1 で生成されたものである。この時刻 t 1は、マスタ局10eから見て、 t1+oの時刻であ る。それが、転送時間 τ の経過後にマスタ局 1 0 e に到 達する。したがって、マスタ局10eのタイマ11のセ ル生成器12への計時出力値は、t1+φ+τである。 マスタ局10eでは、セル生成器12が、セル抽出器1 4から第2セル受信の通知を受けて、タイマ11の計時 出力に従って、特定のVCI/VPI値を持つ第3時刻 転送セルを生成する。この第3時刻転送セルには、ペイ ロードの所定領域に受信時間 t  $1+\phi+\tau$  が設定されて 50 いる。この第3時刻転送セルは、セル多重器13から伝 送路へ送出され、時間 τ後にスレープ局20eに到達 し、セル抽出器21で抽出され、ペイロードに設定して ある時刻情報 (t 1+φ+τ) が加算器25の他方の入 力に与えられる。

【0056】ここに、スレープ局20eは、マスタ局1 0 e に対し位相 ø だけ遅れているので、マスタ局 1 0 e で見た時刻 t 1 + φ + τ で送出した第 2 時刻転送セル は、スレープ局20eには、スレープ局20dで見た時 刻 t 1 + 2 τ後に到達することになる。つまり、減算器 28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保持出力 する時刻 t 1を減算した値を除算器26に与えている。 したがって、第3時刻転送セルの抽出時での減算器28 の出力値は、 (t  $1+2\tau$ ) - t  $1=2\tau$ となってい る。そして、除算器26が加算器25の一方の入力に与 える除算値は、2τを2で除した値τである。

【0057】したがって、加算器25は、第3時刻転送 セルの受信時刻 t 1+2 τ においてセル抽出器21の出 力値 t 1 + φ + τ と除算器 2 6 の出力値 τ との加算を行 った t 1 + ø + 2 t をタイマ 2 2 に補正値として出力す る。これにより、タイマ22は、値( $t1+\phi+2\tau$ ) を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再 開することになる。このように、スレープ局20eは、 マスタ10e側の時刻 ( $t1+\phi+2\tau$ ) に合致させら れ、同期化される。

【0058】図12は、請求項6に対応する第6実施形 態の構成及び動作を示す図である。この第6実施形態 は、第4実施形態、第5実施形態と同様に第2実施形態 において伝送路遅延時間 τ を考慮した例であり、時刻同 期の起動が、マスタ局からかけられる。第4実施形態、 第5実施形態と異なる点は、マスタ局がスレープ局に対 し時刻補正を開始する時刻を設定する点である。

【0059】図12 (a) において、マスタ局10 f は、第4実施形態、第5実施形態と同様にタイマ11、 セル生成器12、セル多重器13、セル抽出器14を備 える。セル生成器12に与えられるセル抽出器14の出 力は、第5実施形態と同様に第2セル受信である。セル 生成器12は、第5実施形態と同様に第1時刻転送セル と第3時刻転送セルとを生成するが、第1時刻転送セル には、時刻 t 1 が設定される点が異なる。

【0060】また、スレープ局20fは、第4実施形態 と第5実施形態とを合体させた構成となっている。即 ち、スレープ局20fは、セル抽出器21、タイマ2 2、セル生成器23、セル多重器24、加算器25、除 算器26、比較器27、減算器28及びラッチ29を備 える。セル抽出器21は、受信した第1セルから抽出し た時刻 t 1をラッチ29に与え、また第3セルから抽出 した時刻情報を加算器25一方の入力に与える。タイマ 22の出力は、比較器27と減算器28の一方の入力に それぞれ与えられる。またラッチ29の出力は、比較器

40

27と減算器28の他方の入力にそれぞれ与えられる。 【0061】減算器28の出力は、加算器25の他方の 入力に与えられる。加算器25は、一方の入力にセル抽 出器21の出力を受けて、除算器26の出力との加算結 果をタイマ22に補正値として与える。比較器27は、 比較結果をセル生成器23に与える。セル生成器23 は、比較器27の比較結果を受けて、第5実施形態と同 様に第2時刻転送セルを生成する。

【0062】以上の構成において請求項との対応関係 は、次のようになっている。マスタ局1 f には、マスタ 局10 f が対応する。第1セル生成手段1 f 1には、セ ル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1f2に は、セル多重器13が対応する。第1セル抽出手段1 f 3には、セル抽出器14が対応する。スレープ局2fに は、スレープ局20 fが対応する。第2セル生成手段2 f 2には、セル生成器23と比較器27の全体が対応す る。第2抽出手段2f1にはセル抽出器21が対応す る。第2セル挿入手段2f3には、セル多重器24が対 応する。補正手段2f4には、主として加算器25と除 算器26と減算器28とラッチ29との全体が対応す る。設定手段2f5には、主としてタイマ22が対応す る。

【0063】以下、請求項6に対応する第6実施形態の 動作を説明する。この第6実施形態では、図12 (b) に示すように、マスタ局10 f が時刻補正したい時刻を 指定して時刻同期処理の起動をかける。即ち、マスタ局 10fでは、セル生成器12が、特定のVCI/VPI 値を持ち、セルペイロードの所定領域に時刻補正を実施 したい時刻 t 1を設定した第1時刻転送セルを生成す る。この第1時刻転送セルは、セル多重器13から伝送 路へ送出され、スレープ局20fに到達する。

【0064】スレープ局20fでは、セル抽出器21 が、第1時刻転送セルを受信すると、第1セルから抽出 し時刻t1をラッチ29に与える。ラッチ29は、時刻 t 1を比較器27と減算器28の一方の入力に保持出力 する。比較器27は、タイマ22の計時値(現在時刻) が時刻 t 1と一致するのを監視し、一致するとセル生成 器23にセル生成要求を出力する。これにより、セル生 成器23は、マスタ局10fが指定した時刻t1で特定 のVCI/VPI値を持つ第2時刻転送セルを生成す る。第2時刻転送セルは、セル多重器24から伝送路へ 送出され、マスタ局10fに到達する。

【0065】この第2時刻転送セルは、スレープ局20 f の現在時刻 t 1 で生成されたものである。この時刻 t 1は、マスタ局10fから見て、t1+φの時刻であ る。それが、転送時間 r の経過後にマスタ局 10 f に到 達する。したがって、マスタ局10fのタイマ11のセ ル生成器 1 2 への計時出力値は、 t 1 + φ + τ である。 マスタ局10fでは、セル生成器12が、セル抽出器1 4から第2セル受信の通知を受けて、タイマ11の計時 50

出力に従って、特定のVCI/VPI値を持つ第3時刻 転送セルを生成する。この第3時刻転送セルには、ペイ ロードの所定領域に受信時間 t 1 + φ + τ が設定されて いる。この第3時刻転送セルは、セル多重器13から伝 送路へ送出され、時間 τ後にスレープ局 20 f に到達 し、セル抽出器21で抽出され、ペイロードに設定して ある時刻情報 (t 1+φ+τ) が加算器 25の他方の入 力に与えられる。

18

【0066】ここに、スレープ局20fは、マスタ局1 0 f に対し位相 a だけ遅れているので、マスタ局 1 0 f で見た時刻 t 1 + φ + τ で送出した第 2 時刻転送セル は、スレープ局20fには、スレープ局20fで見た時 刻t1+2 τ後に到達することになる。つまり、減算器 28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保持出力 する時刻 t 1を減算した値を除算器26に与えている。 したがって、第3時刻転送セルの抽出時での減算器28 の出力値は、( $t1+2\tau$ ) -  $t1=2\tau$ となってい る。そして、除算器26が加算器25の一方の入力に与 える除算値は、2τを2で除した値τである。

【0067】したがって、加算器25は、第3時刻転送 20 セルの受信時刻 t 1+2 τ においてセル抽出器 21の出 力値 t 1 + φ + τ と除算器 2 6 の出力値 τ との加算を行 った t  $1+\phi+2\tau$  をタイマ 2 2 に補正値として出力す る。これにより、タイマ22は、値( $t1+\phi+2\tau$ ) を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再 開することになる。このように、スレープ局20fは、 マスタ10f側の時刻( $t1+\phi+2\tau$ )に合致させら れ、同期化される。

【0068】図13は、請求項7に対応する第7実施形 態の構成及び動作を示す図である。この第7実施形態 は、第5実施形態において、マスタ局10gは同様構成 とし、スレープ局20gに比較器30と遅延レジスタ3 1を設け、第5実施形態の時刻補正動作を複数回実施 し、伝送路遅延量でが最小となるものを用いて時刻補正 を行うようにしてある。以下、この第7実施形態に係る 部分を中心に説明する。

【0069】スレープ局20gでは、減算器28の出力 は、比較器30と遅延レジスタ31とに与えられる。比 較器30の出力は、除算器26と遅延レジスタ31とに 与えられる。遅延レジスタ31の出力は、比較器30に 与えられる。以上の構成において請求項との対応関係を 言えば、検出手段には、主として比較器30と遅延レジ スタ31の全体が対応する。

【0070】以下、請求項7に対応する第7実施形態の 動作を説明する。この第7実施形態では、図11 (b) では1回の補正動作を示すが、マスタ局10gが時刻補 正したい時刻に時刻同期処理の起動をかけることを複数 回実施する。この過程でスレープ局20gの遅延レジス タ31に遅延量の最小値が保持される。

【0071】即ち、スレープ局20gでは、ラッチ29



には、各実施回での第1セル受信に応答してタイマ22 の計時値(現在時刻)を保持し、減算器28に与える。 減算器28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保 持出力する当該実施回の第1セルの受信時刻(t1)を 減算した値を加算器30と遅延レジスタ31に与えてい る。第3時刻転送セル受信時の減算器28の出力値は、 2 τ であることは前述した。

【0072】今、減算器28の第1回目の出力値を2 τ 1、第2回目の出力値を2τ2、・・、第n回目の出力 値を2τηとする。第1回目では、遅延レジスタ31に 10 は、値2 τ 1 が初期値として設定される。比較器30 は、遅延レジスタ31の値と減算器28の出力値との大 小関係を比較する。第1回目では、遅延レジスタ31の 値と減算器28の出力値とは、等値である。比較器30 は、遅延レジスタ31の値と減算器28の出力値とが、 等値であるか、減算器28の出力値が大きい場合は、遅 延レジスタ31に更新指令を出すことなく、遅延レジス タ31の値を除算器26に与える。

【0073】一方、比較器30は、減算器28の出力値 が遅延レジスタ31の値よりも小さい場合は、減算器2 8の出力値を除算器26に与え、同時に遅延レジスタ3 1に更新指令を出して減算器28の出力値を遅延レジス タ31に設定させる。ATM網は、一種の待時系システ ムであり、網内のスイッチ等で処理待ち合わせが発生 し、伝送路遅延量が変動する。このようなATM網内の 揺らぎに対し、遅延レジスタ31には、n回の時刻補正 動作の過程における i 番目で得られた最小値 2 τ i が保 持される。タイマ22には、第4、第5、第6実施形態 等で説明したように値( $t1+\phi+2\tau$ )が補正値とし て与えられるが、この第7実施形態における遅延量2τ 30 は、以上のようにして得られた最小遅延量である。

【0074】なお、第7実施形態では、遅延レジスタの 内容を毎回更新可の構成としたが、n回の時刻補正動作 をした後に最小値を設定するようにしても良い。また、 伝送路遅延量の最小値を求める例を第5実施形態に適用 したが、第3、第4、第6の各実施形態にも同様に適用 できることは言うまでもない。

#### [0075]

【発明の効果】以上説明したように、請求項1乃至請求 項7に記載の発明では、ユーザセルとは区別できる時刻 40 動作説明図である。 転送セルを定義し、マスタ局とスレーブ局の相互間で時 刻情報を交換できる構成としたので、STM網と同様 に、マスタ局とスレープ局との間の時刻位相を合致させ ることができる。

【0076】特に、請求項3乃至請求6に記載の発明で は、ATM網内の転送遅延を考慮して時刻位相を合致さ せることができる。また、請求項7に記載の発明では、 ATM網内の遅延揺らぎを考慮して時刻位相を合致させ ることができる。したがって、本発明によれば、ATM ノード間での時刻同期を図ることができるので、例えば 50 時間帯を決めて課金を実施することも容易に行えること になる。また、特定のATMノードにセルが集中するお それがある場合に、その特定のATMノードが他の複数 のATMノードと個別に時刻同期を取ることによってセ ルの輻輳を防止ないしは緩和することができ、セルの廃 棄を極力少なくすることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に記載の発明の原理プロック図であ

【図2】請求項2に記載の発明の原理プロック図であ

【図3】請求項3に記載の発明の原理プロック図であ

【図4】請求項4に記載の発明の原理プロック図であ

【図5】請求項5に記載の発明の原理プロック図であ

【図6】請求項6に記載の発明の原理プロック図であ る。

【図7】請求項1に対応する第1実施形態の構成及び動 作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は動 作説明図である。

【図8】請求項2に対応する第2実施形態の構成及び動 作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は動 作説明図である。

【図9】請求項3に対応する第3実施形態の構成及び動 作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は動 作説明図である。

【図10】請求項4に対応する第4実施形態の構成及び 動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は 動作説明図である。

【図11】請求項5に対応する第5実施形態の構成及び 動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は 動作説明図である。

【図12】請求項6に対応する第6実施形態の構成及び 動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は 動作説明図である。

【図13】請求項7に対応する第7実施形態の構成及び 動作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は

#### 【符号の説明】

1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f マスタ局

1 a 1, 1 b 1 セル生成手段

1 a 2, 1 b 2 セル挿入手段

1 c 1, 1 d 1, 1 e 3, 1 f 3 第1セル抽出手段

1 c 2, 1 d 2, 1 e 1, 1 f 1 第1セル生成手段

1 c 3, 1 d 3, 1 e 2, 1 f 2 第1セル挿入手段

2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f スレープ局 2 a 1, 2 b 1 セル抽出手段

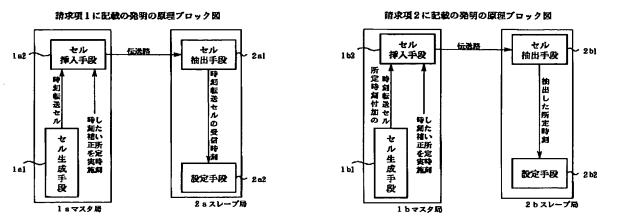
2 a 2, 2 b 2 設定手段

スレーブ局 2 c 1, 2 d 1, 2 e 2, 2 f 2 第2セル生成手段 \* 0 g 2 c 2, 2 d 2, 2 e 3, 2 f 3 第2セル挿入手段 2 1 セル抽出器 2 c 3, 2 d 3, 2 e 1, 2 f 1 第2セル抽出手段 2 2 タイマ 2 c 4, 2 d 4, 2 e 4, 2 f 4 補正手段 23 セル生成器 2 c 5, 2 d 5, 2 e 5, 2 f 5 設定手段 セル多重器 24 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 1 2 5 加算器 0g マスタ局 26 除算器 11 タイマ 27, 30 比較器 減算器 12 セル生成器 28 13 セル多重器 10 29 ラッチ 14 セル抽出器 3 1 遅延レジスタ

20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 2\*

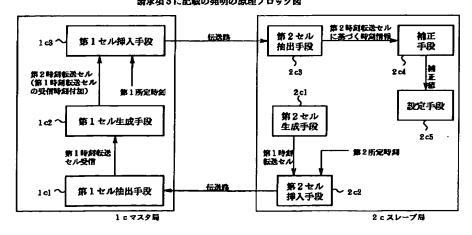
【図1】

【図2】



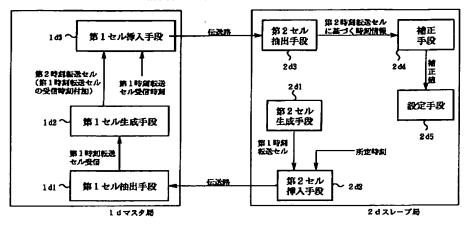
請求項3に記載の発明の原理ブロック図

[図3]



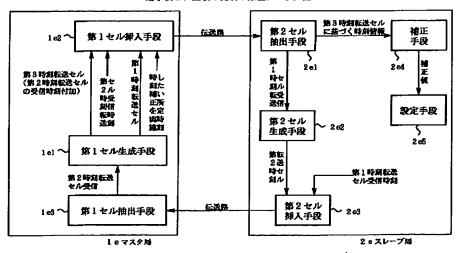
【図4】

#### 鎌水項4に記載の発明の原理ブロック図



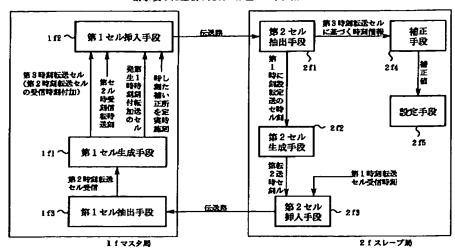
【図5】

#### 請求項5に記載の発明の原理ブロック図

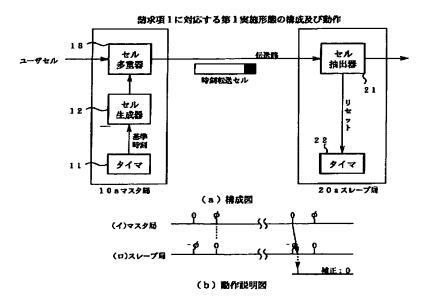


【図6】

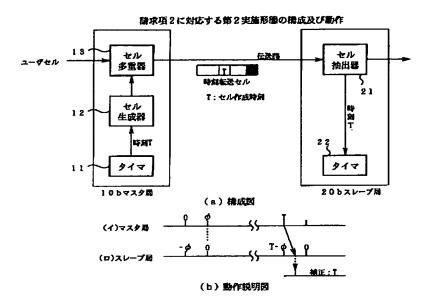
請求項6に記載の発明の原理プロック図



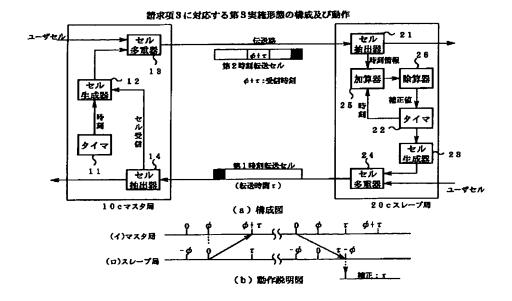
【図7】



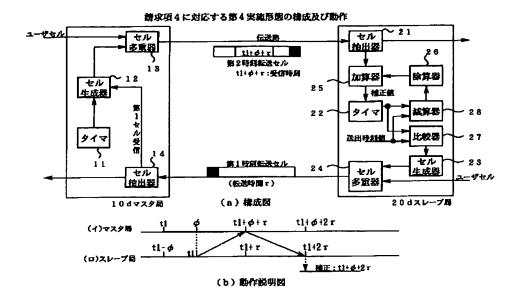
【図8】



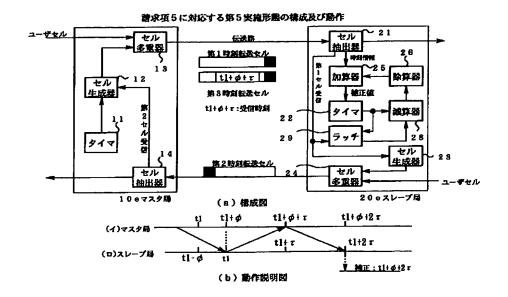
【図9】



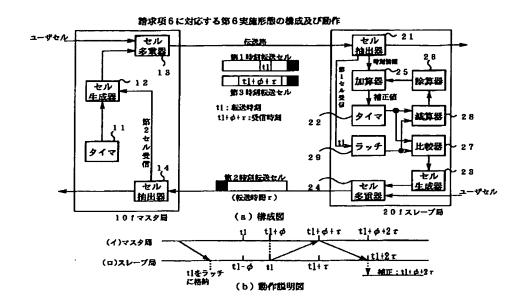
【図10】



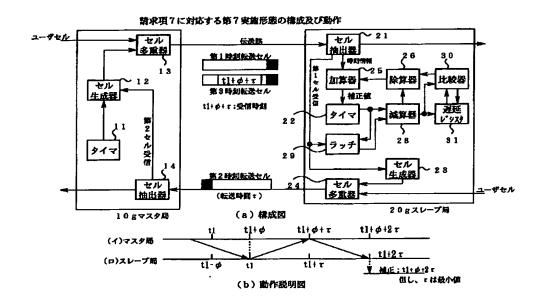
【図11】



#### 【図12】



【図13】



#### フロントページの続き

(72)発明者 加藤 次雄

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内

(72)発明者 小野 英明

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番

1号 富士通株式会社内

(72)発明者 中野 雅友

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 森川 弘基

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

(2)

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 10-336182 A

Publication date : December 18, 1998

Applicant : FUJITSU LIMITED AND NTT IDO TSUSHINMO K. K.

Title: ATM INTRA-NETWORK TIME SYNCHRONIZATION SYSTEM

5

10

15

#### (57) [Abstract]

[Problems] This invention relates to an ATM intra-network time synchronization system and its object is to realize an ATM intra-network time synchronization system capable of time-synchronizing ATM nodes with each other with a simple constitution in an ATM network including a plurality of ATM nodes.

[Solving Means] In an ATM network including a plurality of ATM nodes, a master station la includes cell generation means lal generating a time transfer cell and cell insertion means la2 inserting the time transfer cell into a transmission line at a predetermined time at which a time correction is to be executed. A slave station 2a includes cell extraction means 2al extracting a time transfer cell from a multiplexed cell captured from the transmission line and setting means 2a2 setting a reception time of the extracted time transfer cell as a reference time of the slave station.

[Claim 3]

5

10

15

25

An ATM intra-network time synchronization system characterized in that

in an ATM network including a plurality of ATM nodes,
a master station comprises:

first cell extraction means extracting a first time transfer cell from a multiplexed cell captured from a transmission line;

first cell generation means generating a second time transfer cell having a reception time of said extracted first time transfer cell set in a predetermined region; and

first cell insertion means inserting said second time transfer cell into the transmission line at a first predetermined time at which a time correction is to be executed, and

a slave station comprises:

second cell generation means generating said first time transfer cell;

second cell insertion means inserting said first time

transfer cell into the transmission line at a second

predetermined time at which a time correction is to be
executed;

second cell extraction means extracting said second time transfer cell from the multiplexed cell captured from the transmission line;

correction means calculating, as a correction value, a transmission line delay quantity from a reception time set at said extracted second time transfer cell and a reception time of the second time transfer cell; and

setting means setting said correction value as a reference time of the slave station.

[Claim 4]

5

15

20

An ATM intra-network time synchronization system characterized in that

in an ATM network including a plurality of ATM nodes, a master station comprises:

first cell extraction means extracting a first time transfer cell from a multiplexed cell captured from a transmission line;

first cell generation means generating a second time transfer cell having a reception time of said extracted first time transfer cell set in a predetermined region; and

first cell insertion means inserting said second time transfer cell into the transmission line without a delay from the reception time of said first time transfer cell, and

a slave station comprises:

second cell generation means generating said first time transfer cell;

25 second cell insertion means inserting said first time

transfer cell into the transmission line at a predetermined time at which a time correction is to be executed;

second cell extraction means extracting said second time transfer cell from the multiplexed cell captured from the transmission line;

correction means calculating a transmission line delay quantity from a reception time set at said extracted second time transfer cell and a reception time of the second time transfer cell, and outputting, as a correction value, an addition value of the calculated transmission line delay quantity and the reception time set at said second time transfer cell; and

setting means setting said correction value as a reference time of the slave station.

15

20

25

5

10

[0035]

FIG. 9 shows the constitution and operation of the third mode for carrying out the invention corresponding to claim 3. This third mode for carrying out the invention is an example in which transmission line delay time  $\tau$  is considered in the first mode for carrying out the invention. In FIG. 9(a), a master station 10c has a timer 11, a cell generator 12 and a cell multiplexer 13 as well as a cell extractor 14. The output of the cell extractor 14 (cell reception) is applied to the cell generator 12.

[0036]

5

10

15

20

25

Also, a slave station 20c has a cell extractor 21 and a timer 22 as well as a cell generator 23, a cell multiplexer 24, an adder 25 and a divider 26. The output of the timer 22 is applied to the cell generator 23 and the adder 25. The output of the cell generator 23 as well as a user cell is applied to the cell multiplexer 24. The adder 25 receives the output of the cell extractor 21 and the output of the timer 22, and applies an addition result to the divider 26. The output of the divider 26 is applied to the timer 22 as a correction value.

[0037]

correspondence between the above-stated constitution and claim 3 is as follows. The master station 10c corresponds to the master station 1c. The cell extractor 14 corresponds to the first cell extraction means 1c1. The cell generator 12 corresponds to the first cell generation means 1c2. The cell multiplexer 13 corresponds to the first cell insertion means 1c3. The slave station 20c corresponds to the slave station 2c. The cell generator 23 corresponds to the second cell generation means 2c1. The cell multiplexer 24 corresponds to the second cell insertion means The cell extractor 21 corresponds to the second extraction means 2c3. The entire adder 25 and divider 26 mainly correspond to the correction means 2c4. The timer 22 mainly corresponds to the setting means 2c5.

Now, the operation of the third mode for carrying out the invention corresponding to claim 3 will be described.

5 In this third mode for carrying out the invention, the slave station 20c starts a time synchronization processing as shown in FIG. 9(b). Namely, in the slave station 20c, the cell generator 23 monitors whether the clocking output of the timer 22 becomes a reference time (e.g., a timer value = 0). When the output becomes the reference time, the cell generator 23 generates the first time transfer cell having a specific VCI/VPI value. This reference time is the second predetermined time at which a time correction is to be executed.

#### 15 [0039]

20

25

The first time transfer cell is transmitted from the cell multiplexer 24 to the transmission line and, after time  $\tau$ , the first time transfer cell reaches the master station 10c. Therefore, in the master station 10c, timing at which the cell extractor 14 notifies the cell generator 12 of the reception of the first transfer cell is time  $(\emptyset + \tau)$ , which is the addition of transfer time  $\tau$  to the phase difference  $\emptyset$  between the two stations, after the reference time of the slave station 20c (timer value = 0). The cell generator 12 stores this first cell reception time (clocking output

of timer 11 = present time), which reception time stored is  $(\emptyset + \tau)$ .

[0040]

The cell generator 12 in the master station 10c monitors whether the clocking output of the timer 11 becomes a reference time (e.g., timer value = 0). When the clocking output becomes the reference value, the cell generator 12 generates the second time transfer cell having a specific This reference time VCI/VPI value. is the predetermined time at which a time correction is to be The reception time  $(\emptyset + \tau)$  is set in the executed. predetermined region of the payload of the second time transfer cell. This second time transfer cell transmitted from the cell multiplexer 13 to the transmission line and, after time  $\tau$ , the second time transfer cell reaches the slave station 20c. The second time transfer cell is extracted by the cell extractor 21 and time information (ø +  $\tau$ ) set at the payload of the second time transfer cell is applied to one of the inputs of the adder 25.

20 [0041]

10

15

25

Here, the slave station 20c is behind the master station 10c by a phase  $\varnothing$ . Due to this, the second time transfer cell arrives after  $(\tau - \varnothing)$  on the basis of time clocked at the slave station 20c side. That is to say, the present time at which the timer 22 gives to the adder 25 is  $(\tau - \varnothing)$ 

 $\varnothing$ ). The addition result of the adder 25 is, therefore,  $2\tau$ . Since the divider 26 is a computing element outputting a 1/2 value of the input, time  $\tau$  obtained by dividing the addition result  $2\tau$  of the adder 25 by 2 is applied to the timer 22 as a correction value. Namely, the timer 22 is set with the value  $\tau$  as the reference time and the timer 22 restarts clocking operation with reference to the value  $\tau$  or the reference time.

[0042]

5

10

15

As stated above, the time of the slave station 20c is made coincident with the time  $\tau$  on the basis of time clocked at the master station 10c side and synchronized therewith. FIG. 10 shows the constitution and operation of the fourth mode for carrying out the invention corresponding to claim 4. The fourth mode for carrying out the invention is an example in which transmission line delay time  $\tau$  is considered in the second mode for carrying out the invention. [0043]

In FIG. 10(a), a master station 10d has a timer 11, acell generator 12, acell multiplexer 13 and a cell extractor 14 as in the case of the third mode for carrying out the invention. Also, a slave station 20d has a cell extractor 21, a timer 22, a cell generator 23, a cell multiplexer 24, an adder 25 and a divider 26 as well as a comparator 27 and a subtracter 28. The output of the timer 22 is applied to

one of the inputs of each of the comparator 27 and the subtracter 28. A transmission time value is applied to the other input of each of the comparator 27 and the subtracter 28. The output of the subtracter 28 is applied to one of the inputs of the adder 25. The adder 25 receives the output of the cell extractor 21 at the other input and applies an addition result to the timer 22 as a correction value 23. The comparator 27 applies a comparison result to the cell generator. The other constitution is the same as that of the third mode for carrying out the invention.

10

15

20

25

between the above-stated correspondence The constitution and claim 4 is as follows. The master station 10d corresponds to the master station 1d. The cell extractor 14 corresponds to the first cell extraction means 1d1. The cell generator 12 corresponds to the first cell generation means 1d2. The cell multiplexer 13 corresponds to the first cell insertion means 1d3. The slave station 20d corresponds to the slave station 2d. The entire cell generator 23 and comparator 27 correspond to the second cell generation means The cell multiplexer 24 corresponds to the second cell insertion means 2d2. The cell extractor 21 corresponds to the second extraction means 2d3. The entire adder 25, divider 26 and subtracter 28 mainly correspond to the correction means 2c4. The timer 22 mainly corresponds to the setting means 2d5. Also, the transmission time value corresponds to the time at which a time correction is to be executed.

[0045]

5

10

20

25

Now, the operation of the fourth mode for carrying out the invention corresponding to claim 4 will be described. In the fourth mode for carrying out the invention, as shown in FIG. 10(b), the slave station 20d starts a time synchronization processing. Namely, in the slave station 20d, the comparator 27 monitors whether a present time clocked and outputted by the timer 22 is coincident with a transmission time value t1. If they are coincident, the comparator 27 outputs a first time transfer cell generation request to the cell generator 23.

15 [0046]

In response to the cell generation request from the comparator 27, the cell generator 23 generates the first time transfer cell having a specific VCI/VPI value. The first time transfer cell is transmitted to the transmission line from the cell multiplexer 24 and, after time  $\tau$ , the first time transfer cell reaches the master station 10d. Therefore, in the master station 10d, timing at which the cell extractor 14 notifies the cell generator 12 of the reception of the first time transfer cell is time ( $\varnothing + \tau$ ), which is the addition of transfer time  $\tau$  to the phase

difference øbetween the two stations, after the transmission time t1 of the slave station 20d.
[0047]

In other words, the reception time on the basis of time clocked at the master side is the clocking value of the timer 11, which is  $(t1 + \emptyset + \tau)$ . The cell generator 12 generates the second time transfer cell having a specific VCI/VPI value in accordance with the clocking output of the timer 11. The reception time (t1 +  $\emptyset$  +  $\tau$ ) is set in the predetermined region of the payload of the second time This second time transfer cell transfer cell. transmitted from the cell multiplexer 13 to the transmission line. After time  $\tau$ , the second time transfer cell reaches the slave station 20d. In the slave station 20d, the second time transfer cell is extracted by the cell extractor 21 and time information (t1 +  $\emptyset$  +  $\tau$ ) set at the payload of the second time transfer cell is applied to the other input of the adder 25.

[0048]

10

15

Here, the slave station 20d is behind the master station 10d by a phase  $\emptyset$ . Due to this, the second time transfer cell outputted at the time  $(t1 + \emptyset + \tau)$  on the basis of time clocked at the master station 10d side reaches the slave station 20d after time  $(t1 + 2\tau)$  on the basis of time clocked at the slave station 20d side. Namely, the subtracter 28

applies a value obtained by subtracting the transmission time t1 from the clocking value of the timer 22, to the divider 26. The output value of the subtracter 28 at the time of extracting the second time transfer cell is  $(t1 + 2\tau) - t1 = 2\tau$ . In addition, a division value applied from the divider 26 to the adder 25 is  $(2\tau)/2 = \tau$ . [0049]

Accordingly, the adder 25 adds the output value (t1 +  $\emptyset$  +  $\tau$ ) of the cell extractor 21 and the output value  $\tau$  of the divider 26 at the reception time (t1 +  $2\tau$ ) of the second time transfer cell, and outputs (t1 +  $\emptyset$  +  $2\tau$ ) to the timer 22 as a correction value. As a result, the value (t1 +  $\emptyset$  +  $2\tau$ ) is set at the timer 22 as a reference time and the timer 22 restarts clocking operation with reference to the value (t1 +  $\emptyset$  +  $2\tau$ ) or the reference time. In this way, the time of the slave station 20d is made coincident with the time (t1 +  $\emptyset$  +  $2\tau$ ) of the master 10d side and synchronized therewith.

10

(11)特許出國公園每9

**特開平10-336182** 

公裁区

盐

华

噩

-(4) (2)

(18) 日本四本部介 (1 P)

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

	11/20 D	ea (30	99/
P I	H04L 11		H040 3
<b>经</b> 的配件			
	12/28	3/8	3/00
(51) lat Ct.*	H04L		H04Q

## (全17頁) 審査開収 未開収 開収項の数7 01

(21)出國書号	<b>体</b> 即平9-138041	(71)田間人	(71)出版人 000005223 中十第64月合本
(22) 出版日	平成9年(1997)5月28日		第二四次代式工程 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1 号
		(11) 出國人	(71)出國人 39202893
		•	エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社 東京都程及成ノ門二丁目10番1号
		(72) 発明者	武智 電一 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
		1号 74)代理人 弁理士	1号 富士 鱼体式 会社内 弁理士 古谷史 任任(外1名)
		_	発体員に扱く

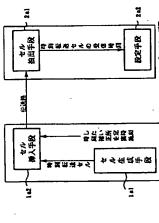
# (54) [発明の名称] ATM്質内特別阿超方式

ATMノード間の特刻同期が行えるATM組内時刻同期 位数のATMノードを含むATM網内で、簡易な構成で 【限盟】 本発明は、ATM網内時刻同期方式に係り、 方式の実現を目的とする。

[解決手段] 独数のATMノードを含むATM構にお いて、マスタ周18が、時刻転送セルを生成するセル生 所定時刻に伝送路へ挿入するセル挿入手段182とを備 **或手段1a1と、時刻転送セルを時刻補正を実施したい** 大、スレーブ周2aが、伝送路から取り込んだ多重化セ **抽出した時刻伝送セルの受信時刻を当談スレーブ局の基 単時刻として設定する設定手段2 a 2 とを備えることを ルから時刻転送セルを抽出するセル抽出手段281と、** 存扱とする。

### 政定手段 比に計画を開稿 877夕局 **师入手股** 七人生成手段 ż

**第水項1に配載の発明の原理プロック数** 



(特許請求の範囲)

「請求項1] 複数のATMノードを含むATM網にお

マスタ局が、

**前配時刻伝送セルを時刻補正を攻施したい所定時刻に伝** 時刻転送セルを生成するセル生成手段と、 **岩路へ挿入するセル挿入手段とを留え、** 

**伝送路から取り込んだ多皿化セルから前配時刻伝送セル** 

前配抽出した時刻低送セルの受信時刻を当該スレーグ局 の基準時刻として設定する設定手段とを備えることを特 を抽出するセル抽出手段と、

【趙求項2】 複数のATMノードを含むATM網にお 数とするATM網内時刻同期方式.

時刻補正を実施したい所定時刻を設定した時刻転送セル マスタ周が、

物配時刻転送セルを前配所定時刻に伝送路へ挿入するセ を生成するセル生成手段と ル挿入手段とを爛え、 伝送路から取り込んだ多瓜化セルから前記時刻伝送セル を抽出するセル抽出手段と

を当該スレーブ局の基準時刻として設定する設定手段と 前記抽出した時刻伝送セルに設定してある前記所定時刻 【樹水項3】 複数のATM/ードを含むATM網にお を協えることを特徴とするATM網内時刻周期方式。

伝送路から取り込んだ多皿化セルから第1時刻転送セル 前配抽出した第1時刻転送セルの受信時刻を所定領域に 役定した第2時刻伝送セルを生成する第1セル生成手段 を抽出する類1セル抽出手段と マスタ局が、

8

**前記算2時刻転送セルを時刻補正を実施したい類1所定** 時刻に伝送路へ挿入する第1セル挿入手段とを備え、

前記第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい類2所定 伝送路から取り込んだ多面化セルから前配第2時刻転送 **前配割 1 時刻転送セルを生成する第2セル生成手段と、** 時刻に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段と、

\$

前配抽出した第2時刻転送セルに設定してある受債時刻 と当核第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を補圧値として弊出する補正手段と、 セルを抽出する類2セル抽出手段と、

前記補正値を当該スレーブ局の基準時刻として設定する 投定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻同 【類求項4】 複数のATMノードを含むATM網にお

マスタ周が、

**特別平10-336182** 

8

前配抽出した第1時刻伝送セルの受信時刻を所定位域に 伝送路から取り込んだ多位化セルから加し時刻伝送セル を抽出する知しセル抽出手段と

敗定した第2時刻転送セルを生成する第1セル生成年段

机配算 2 配時則伝送七八を前配第 1 時刻伝送七小の受信 時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する筋1セル挿入 手段とを備え、

信託スレーブ配が、

伝送路から取り込んだ多瓜化セルから前配類 2時刻転送 前配第1時刻低送セルを生成する第2セル生成年間 前記算1時刻転送七ルを時刻補正を奨施したい に伝送路へ挿入する類2セル挿入年段と、 セルを抽出する類2セル抽出年段と、

ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出 位配抽出した 類2時 刻気送セルに収定してある受信時刻 と当故第2時刻伝送セルの受信時刻とから伝送路遅延量 を算出し、算出した伝送路違延量と前配加 2時刻伝送セ 力する補正手段と、

**前記補正値を当該スレーブ周の基準時刻として設定する** 設定手段とを備えることを特徴とするATM開内時刻両 【M水項5】 切数のATM/-ドを含むATM和にお

時刻転送セルの発生を要求する第1時刻転送セルを生成 すること、第2時刻伝送セルの受俗時刻を所定値域に数 定した類3時刻伝送セルを生成することを行う第1セル 生成年段と、 マスタ周が、

時刻補正を実施したい所定時刻に前配筋!時刻転送セル 伝送路から取り込んだ多皿化セルから向配算2時刻伝送 を伝送路へ挿入すること、向配第3時刻転送セリ 第2時刻伝送セルの受信時刻から遅れることな へ挿入することを行う第1セル挿入早段と、 セルを抽出する知しセル抽出手段とを備え、

伝送路から取り込んだ多単化セルから前配類1時刻転送 セル、前配算3時刻伝送セルを抽出する第2セル抽出事 スワーン品が、

前起第2時刻伝送セルを前起第1時刻伝送セルの受信時 **前配セル抽出手段が前配数1時刻転送セルを抽出したこ** とに広答して前起第2時刻転送セルを生成する第2セル 生成年段と、

刻から遅れることなく伝送路へ挿入する祭2セル挿入平

を算出し、算出した伝送路過延費と前配加3時刻転送セ ルに設定してある受信時刻との加算値を補圧値として出 前配抽出した第3時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝送路避延量

-2-

ල

特国平10-336182

rる補正手段と、

加記補正値を当該スレーブ局の基準時刻として設定する 改定手段とを値えることを特徴とするATM網内時刻周

【雄求項6】 複数のATMノードを含むATM網にお

マスタ周が、

時刻伝送せルを発生する時刻を所定領域に設定した第1 時刻低送せルを生成すること、第2時刻伝送セルの受信 時刻を所定領域に設定した第3時刻伝送セルを生成する

2

ことを行う第1セル生成手段と、 前記第1時刻転送セルを時刻補正を英施したい時刻に伝 送路へ棒入すること、前記第3時刻転送セルを前記第2 時刻転送セルの受信時刻から迎れることなく伝送路へ棒 入することを行う第1セル棒入手段と、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前配算2時刻転送 セルを抽出する第1セル抽出手段と、

を留え、

スレーブ配が、

伝送路から取り込んだ多重化セルから前記第1時刻転送 セル、前記第3時刻転送セルを抽出する第2セル抽出手

2

**向記セル抽出手段が抽出した前記第1時刻転送セルに設定されている時刻に前記第2時刻転送セルを生成する第22七ル生成手段と** 

前記第2時刻伝送セルを前記第1時刻転送セルの受信時 刻から遅れることなく伝送路へ挿入する第2セル挿入手 **がと、** 前記抽出した第3時刻転送セルに設定してある受信時刻 と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝送路邊框置 を算出し、算出した伝送路邊框畳と前記類3時刻転送セ ルに設定してある受信時刻との加算値を補正値として出

加配油正位を当該スレーブ岛の基準時刻として設定する 設定手段とを備えることを特徴とするATM網内時刻局

カする補正手段と

Nカス。 【様求項7】 「請求項3乃至請求項6の向れか1項に記

航のATM網内特別同期方式において、 前記マスタ岛及び前記スレーブ局は、脚水項3乃至湖水 頃6の何れか1項に示す一連の手類を複数回実施すると

ş

スレーブ局の補正手段は、

位数回の実施で得られた伝送路遅延盘を比較し、その中の最小の伝送路延延を検出する彼出する彼出手段を増えることを特徴とするATM網内時刻同期方式。

[発明の詳細な説明] [0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のATM(As ynchronous Transfer Wode)ノードを含むATM網内 で、ATMノード間の時刻同期を行うATM網内時刻同 50

期方式に関する。A TMは、音声、データ、画像などの あらゆるディジタル格報をヘッダ付きの固定長ブロック (これを「セル」という)に分割し、このセル単位に多 面化し、網内では、セルのヘッダに示されている論理チャネル番号に従って高速に七ルを応送する。このA TM では、傾倒タイムスロットが随番に関助的に現れたもの をそのまま「周期多重化」して転送する。TM(Synchronous Transfer Mode)とは異なり、傾戦タイムスロット (セル)は、横観有りのときだけ現れ、その都匿「非同 期的に多面化」して転送する。LAがコマト は、本来的にA TMノード間で時刻同期をとる必要はないとも貫えるが、例えば、あら時間帯になると疑察を行 ラ方式が採用できるためには、基準となるA TMノード (マスタ局)とスレーブ局となる各 TMノード間で時 刻同期が取れていることが必要となる。

【0002】 【従来の技術】斯かる場合、STMでは、特定タイムス ロットを時刻転送に割り当てることで簡単に実現でき、

マルチフレームによるタイミング転送も容易に実現できる。即ち、STMでは、125 us (8 KHz) を17 レームとし、フレーム内に複数テャネルを結分館多面して伝送する。そして、STMノード間で125 us以上のタイミング回期が必要の場合は、複数フレームで構成されるマルチフレームエでマルチフレームパターンの送受を行うことによって125 us の監数倍のタイミング伝送が行える。[0003]

【発明が解決しようとする課題】ここに、ATMでも期間が発売しまって機会体のクロックは合わせてある点、ST30 Mと同様であるが、ATMでは、ヘッダ内のチャネル階別子(VPI/VCI)によってチャネルを観別する論理的なラベル多面(セル多面)を採用し、STMのようにフレーム内のタイムスロットの時間位置でチャネルを観別する時間位置多面(特分割多面)を採用していた

【0004】したがって、ATMにおいて、125μs以上の長いタイミングを応送する場合、STMのように特定のタイムスロットをタイミング施送に割り当てることができないので、時刻情報の極送方式の開発が望まれている。本発明の目的は、ATMにおいて、断易な構成でノード間の時刻同期を取ることができるATM網内時刻同期方式を提供することにある。

[0005]

「課題を解決するための手段」図1は、酵求項1に記載の発明の原理プロック図である。酵求項1に記載の発明の原理プロック図である。酵求項1に記載の発明は、複数のATMノードを含むATM網において、マスタ島1aが、時刻転送セルを生成する七少生成手段1a1と、時刻転送セルを時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する七小挿入手段1a2とを離光、スレーブ局2aが、伝送路から取り込んだ多重化化セルから時刻

航送七ルを抽出するセル抽出手段2a1と、抽出した時 刺航送七ルの受信時刻を当該スレープ局の基準時刻として設定する設定手段2a2とを編えることを特徴とす 【0006】即ち、マスタ局1aでは、七ル生成年段1agが年度1agが年表別にたい所を時刻に伝送路へ棒入する。そして、スレーブ局2aでは、七ル抽出手段2a1が伝送路から取り込んだ時刻底送七ルの受信時刻を設定手段2a2パスレーブ局2aの基準時刻として設定する。これにより、ATMノード間での時刻同期が図られる。

[0007] 図2は、請求項2に記載の発明の原理プロック図である。請求項2に記載の発明は、複数のATM/ードを含むATM網において、マスタ局1bが、時刻 相正を実施したい所定時刻を設定した時刻伝送セルを任 成する七少生成年段1b1と、時刻伝送セルを所定時刻に伝送路へ様入する七少様入手段1b2とを編え、スレープ局2bが、伝送路から取り込んだ多取化セルから時刻伝送セルを抽出するセル値出手段2b1と、抽出した時刻伝送セルに設定してある所定時刻を当就スレープ局の基準時刻として設定する設定手段2b2とを編えることを特徴とする。

2時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第2時刻 路から取り込んだ多点化セルから第1時刻転送セルを抽 出する第1セル抽出手段1c1と、抽出した第1時刻転 cが、第1時刻転送セルを生成する第2セル生成手段2 **算出する補正手段2c4と、補正値を当該スレーブ码の** 基準時刻として設定する設定手段2 c 5 とを協えること [0009] 図3は、鯖水項3に配転の発明の原理プロ ノードを含むATM網において、マスタ周1cが、伝送 さセルの受信時刻を所定領域に設定した第2時刻転送セ ルを生成する第1七ル生成手段1c2と、第2時刻転送 セルを時刻補正を実施したい第1所定時刻に伝送路へ捧 c 1 と、第1時刻転送セルを時刻補正を実施したい第2 と、伝送路から取り込んだ多皿化セルから類2時刻転送 セルを抽出する第2セル抽出手段2c3と、抽出した第 伝送セルの受信時刻とから伝送路遅延監を補正値として b 1 が生成した、時刻補正を実施したい所定時刻を設定 した時刻転送セルを、セル挿入手段1b2が、その所定 入する第1セル棒入手段1c3とを備え、スレーブ局2 [0008] 即ち、マスタ局1 bでは、セル生成年段1 は、セル抽出手段2b1が伝送路から取り込んだ時刻低 **岩セルに設定してある所定時刻と同一の時刻を、設定年** ック図である。鯡水項3に記載の発明は、複数のATM これにより、ATMノード間での時刻両期が図られる。 段2b2がスレーブ周2bの基準時刻として設定する。 時刻に伝送路へ挿入する。そして、スレーブ周2bで 所定時刻に伝送路へ挿入する第2セル挿入手段2c2

[0010]即ち、スレーブ局2cでは、第2セル生成 50

出するな1セル抽出手段1d1と、抽出したな1時刻低 ルを生成する第1セル生成手段1d2と、第2配時刻低 施したい所定時刻に伝送路へ伸入する類2セル律入手段 2 d 2 と、伝送路から取り込んだ多皿化セルから第2時 した第2時刻伝送セルに設定してある受信時刻と当故節 [0011] 図4は、観水塔4に配転の発明の原理プロ ック図である。請求項4に記載の発明は、複数のATM ノードを含むATM梢において、マスタ馬Idが、伝送 路から取り込んだ多皿化セルから第1時刻転送セルを抽 送セルの受信時刻を所定位域に設定した期2時刻転送セ 送七ルを算!時刻板送七ルの受信時刻から遅れることな スレーブ吗2dが、類1時点転送セルを生成する第2七 ル生成手段2d1と、類1時刻伝送セルを時刻補正を攻 刻伝送セルを抽出する類2セル抽出手段2d3と、抽出 2時刻伝送セルの受信時刻とから伝送路遅延量を算出 く伝送路へ挿入する第1七ル挿入手段1d3とを備え、 2

し、詳細の記念というなどでは、これでは、 し、詳細のでは、 であるを信じ刻との選挙を指定的として出す。 年収2 4 4 と、指に資本当該ストーブ局の基準 では数でする数で手段 2 4 5 とを増えることを移動。 (1012)即ち、スレーブ場と4では、郊2七ル生成手段241が生成した郊1時刻に送むたを、郊2七ル神入手段242が8刻油正を実施したが所定時刻に近辺的に神入する。マスタの14では、郊1七ル油出手段141が伝送路から郊1時刻低送セルを使り込み、郊1七ル半点手段142が31時刻低送セルを集成し、郊1七ル神入手段143がその郊2時期最近七ルを第1時刻低送セルの受信時刻を設定した郊2時刻低送セルを集成し、第1七ル神入手段143がその郊2時期最近七ルをなり。244の登信時刻がら遅れることなく伝送路へ神入する。

(0013) すると、スレーブ码2dでは、第2七小曲出年役2d3が伝送路から第2kの制度に大手度の込むと、補正手段2d4が、第2kp列転送セルに設定してある投信時刻と当該第2時刻転送セルの受信時刻とから伝送路達施量を算出し、第出した伝送路達低重と第2kp利略過七小の資信を発出し、第出した伝送路達低重と第2kp利

**特国平10-336182** 

して出力するので、設定手段 2 d 5 が補正値を当該スレ ープ周の基準時刻として設定する。これにより、ATM **・一ド間での位相袖正がなされた形で時刻同期が図られ** 

2 **協へ挿入することを行う第1セル挿入手段1€2と、伝** たことに応答して第2時刻伝送セルを生成する第2セル とから伝送路邊延量を算出し、算出した伝送路邊延費と た第3時刻転送セルを生成することを行う第1セル生成 手段1 e 1 と、時刻補正を実施したい所定時刻に第1時 **並出する類1セル抽出手数1e3とを増え、スレープ局** 2 eが、伝送路から取り込んだ多面化セルから第1時刻 セル挿入手段263と、抽出した第3時刻転送セルに股 定してある受信時刻と当核期3時刻伝送セルの受信時刻 第3時刻転送セルに設定してある受信時刻との加算値を [0014]図5は、鯖水頃5に配載の発明の原理プロ ック図である。請求項5に記載の発明は、複数のATM /一ドを含むATM間において、マスタ周1eが、時刻 を筑2時刻伝送セルの受借時刻から遅れることなく伝送 岩路から取り込んだ多重化セルから第2時刻転送セルを 55.31年ル、第3時刻伝送セルを抽出する第2セル抽出手 生成手段262と、第2時刻転送セルを第1時刻転送セ スレーブ島の基準時刻として設定する設定手段265と 伝送セルの発生を要求する第1時刻伝送セルを生成する こと、第2時刻転送セルの受信時刻を所定傾岐に設定し 以低送セルを伝送路へ挿入すること、第3時刻転送セル ルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入する類2 **補正値として出力する補正手段264と、補正値を当**算 段2e1と、セル抽出手段が類1時刻転送セルを抽出し を留えることを特徴とする。

[0015] 即ち、マスタ局1eでは、第1セル生成手 段1e1が生成した、時刻低送セルの発生を要求する第 1時刻低送セルを、第1セル挿入手段1 e 2が、時刻補 母2eでは、第2セル抽出手段2e1がこの第1時刻転 **営セルを伝送路から取り込むと、それに応答して第2セ** ル生成手段262が第2時刻転送セルを生成し、第2セ 圧を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入する。 スレーブ V挿入手段2e3が、この類2時刻転送セルを伝送路へ

と、第1七ル生成手段1elが、第2時刻転送セルの受 し、セル挿入手段162が、第3時刻転送セルを第2時 刺転送セルの受信時刻から遅れることなく伝送路へ挿入 [0016] そして、マスタ局16では、第1セル抽出 手段 1 e 3が伝送路から第2時刻伝送セルを取り込む 偕時刻を所定値域に設定した第3時刻転送セルを生成

送路遅延畳を算出し、算出した伝送路遅延畳と第3時刻 [0017] すると、スレーブ局26では、第2セル抽 と、袖正手段264が、第3時刻転送セルに設定してあ る受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝 出手段 2 e 1 が伝送路から第 3時刻伝送セルを取り込む

伝送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値と して出力するので、設定手段265が補正値を当該スレ -ブ島の基準時刻として設定する。これにより、ATM ・一ド間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られ

ヒルを生成する第2セル生成手段262と、第2時刻転 伝送セルを発生する時刻を所定領域に設定した第1時刻 る第2七ル抽出手段2 f 1 と、セル抽出手段が抽出した た類3時刻転送セルに設定してある受信時刻と当該第3 ック図である。請求項6に記載の発明は、複数のATM ることなく伝送路へ挿入することを行う第1セル挿入手 段112と、伝送路から取り込んだ多瓜化セルから第2 協大、スレーブ局2~が、伝送路から取り込んだ多重化 セルから第1時刻伝送セル、第3時刻伝送セルを抽出す 第1時刻転送セルに設定されている時刻に第2時刻転送 **さてルを第1時刻転送セルの受信時刻から遅れることな** く伝送路へ挿入する第2セル挿入手段2f3と、柏出し 算出した伝送路遅延量と第3時刻転送セルに設定してあ る受信時刻との加算値を補正値として出力する補正手段 2f4と、補正値を当該スレーブ局の基準時刻として設 [0018] 図6は、鯖水項6に起載の発明の原理プロ ノードを含むATM網において、マスタ局1fが、時刻 伝送セルを生成すること、第2時刻転送セルの受信時刻 を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成すること を行う第1セル生成手段1f1と、第1時刻転送セルを 時刻補正を実施したい時刻に伝送路へ挿入すること、第 3時刻転送セルを第2時刻転送セルの受信時刻から遅れ 時刻伝送セルを抽出する第1セル抽出手段163と、を 時刻転送セルの受信時刻とから伝送路邊延量を算出し、 定する設定手段265とを備えることを特徴とする。

生成手段262が、第2時刻転送セルを第1時刻転送セ 段161が生成した、時刻転送セルを発生する時刻を設 の第1時刻転送セルを伝送路から取り込むと、第2セル ルに股定されている時刻に生成し、第2セル挿入手段2 [0019] 即ち、マスタ鳥1 fでは、第1セル生成手 る。スレーブ局2 fでは、第2セル抽出手段2 f 1がこ が、時刻補正を実施したい所定時刻に伝送路へ挿入す 定した第1時刻転送セルを、第1セル神入手段1「2 3が、この第2時刻低送セルを伝送路へ挿入する。

[0020] そして、マスタ局1 fでは、第1セル抽出 と、第1セル生成手段1 f 1 が、第2時刻転送セルの受 し、セル挿入手段162が、第3時刻転送セルを第2時 別転送セルの受情時刻から遅れることなく伝送路へ挿入 手段1 f3が伝送路から類2時刻転送セルを取り込む **書時刻を所定領域に設定した第3時刻転送セルを生成** 

[0021] すると、スレーブ局2 fでは、焼2セル抽 と、補正手段2f4が、第3時刻転送セルに設定してあ 出手段 2 f 1 が伝送路から第 3 時刻転送セルを取り込む・ る受信時刻と当該第3時刻転送セルの受信時刻とから伝

8

送路遅延盘を算出し、算出した伝送路遅延量と第3時刻 伝送セルに設定してある受信時刻との加算値を補正値と -ブ島の基準時刻として設定する。これにより、ATM ・一ド間での位相補正がなされた形で時刻同期が図られ して出力するので、設定手段2f5が補正値を当該スレ

おいて、マスタ鳥及びスレーブ島は、鯖水項3乃至鯖水 項6の何れか1項に示す一連の手節を拉数回実施すると [0022] 請求項7に配載の発明は、請求項3乃至請 状項6の向れか1項に記載のATM網内時刻同期方式に 共に、スレーブ岛の補正手段は、複数回の奥施で得られ た伝送路超延量を比較し、その中の最小の伝送路遅延盤 を検出する検出手段を鍛えることを特徴とする。

の時刻補正を行う。これにより伝送路の遅近福らぎを考 3 乃至請求項6の何れか1項に示す一連の年順を複数回 [0023] 即ち、マスタ局及びスレーブ局が、構求項 奥施すると、伝送路建延量が伝送路の揺らぎに起因して を検出し、その最小の伝送路遅延量でもってスレーブ局 長短変化するので、検出手段が、複数回の奥施で得られ **と伝送路没延星を比較し、その中の最小の伝送路遅延量 ました位相補正が行える。** 

**過ば複数あるが、以下の各奥施形態においては、説明の** のマスタ局と時刻同期を取るATMノードをスレーブ悶 便宜上、1のマスタ局と1のスレーブ母とで構成される **曳施形態の構成及び動作を示す図である。以下の各奥略** 形態においては、複数のATMノードを含むATM網に と規定される。一般には、1のマスタ周に対しスレーブ |発明の実施の形態||以下、本発明の実施の形態を図面 Bいて、時刻情報を与えるATMノードをマスタ母、そ **を参照して説明する。図7は、観求項1に対応する第1** 時刻同期方式について示してある。

セル多重器13が対応する。スレーブ码2aには、スレ 一ブ島20mが対応する。セル抽出手段2m1には、セ ル抽出器21が対応する。 散定手段282には、主とし タイマ11と、セル生成器12と、セル多肌器13とを 増える。また、スレーブ員20gは、セル抽出器21と タイマ22を備える。以上の構成において請求項との対 七ル生成器12が対応する。セル挿入手段1a2には、 [0025] 図7 (a) において, マスタ局10aは, **志関係は、次のようになっている。マスタ周1gには、** マスタ周10gが対応する。セル生成手段181には、 てタイマ22が対応する.

**グを作成する基準を与える時計であるが、時刻を計時し** [0026]以下、請求項1に対応する第1英施形態の 助作を説明する。図7(b)において、ゆは、マスタ码 | 0 aのタイマ位相とスレーブ局20aのタイマ位相の ずれ量である。これは、不可避的に存在する位相益であ り、以下の各実施形態において同様である。マスタ周1 0gでは、タイマししは、マスタ周内の各種のタイミン

は、時刻転送七ルを生成する機能を有する。この時刻転 弦では、タイマ11が計時する時刻が基準時刻(例えば きは時刻伝送セルを発優先して伝送路へ送出する。した がって、セル多重器13は、時刻補正を実施したい所定 て現在時刻をセル生成器12に与える。セル生成器12 沿七小は、特別のVCI/VPI条格も通称のユーザセ ルとは区別される。セル生成器12は、この第1段施形 タイマ値=0)を示すときに時刻低過セルを生成し、セ は、ユーザセルと時刻転送セルとを多重化して伝送路へ 送出するセレクタであるが、時刻伝送セルが入力したと ル多田器13の一方の入力に与える。セル多田路13 時刻である基準時刻(例えばタイマ値=0)に関 セルを伝送路へ偉入することになる。

ルとを区別し、ユーザセルは中位して伝送路へ送出する は、この第1英語形態では、VC1/VP1値によって が、伝送路から取り込んだ多田化セルを、ヘッダ部分に 時刻転送七ルの受信を抽出できると、セル受信をダイマ 一方、時刻低送セルは内部に取り込む。セル抽出器21 あるVC1/VPI 笛でもってユーザセルと時気情没た [0027] スレーブ風20gでは、セル抽出版 22に適知する。 2

ミングを作成する基準を与える時計であるが、このセル 太ばタイマ値=0)に設定される。即ち、スレーブ問2 **受信の通知をリセット信号として受けて、基Φ時刻(例** ○ 8は、タイマ22が、タイマ臼=0に袖正され、マス 夕周108と四一の基準時刻(タイマ位=0)を基準に [0028] タイマ22は、スレーブ場内の各国のタイ 計時を開始する.

スタ周10aとスレーブ周20aのタイマ位相がゆだけ ずれていても、マスタ周からタイマ値=0の基準時刻に 同一符号を付してある。以下の各政施形態において図 送出した時刻転送セルをスレーブ码20gが受信する。 が、説明の便宜から、図7 (a) と周一名称部分には [0029] したがって、図7 (b) に示すように、 を示す図である。なお、若千俊値が異なる場合も とによって、囚者の位相を合致させることがで 8は、鯖状母2に対応する第2英施形盤の構成

一ブ周20bが対応する。セル抽出手段2b1には、セ タイマ11と、セル生成器12と、セル多瓜器13とを タイマ22を備える。以上の構成において翻求項との対 セル多瓜殴し3が対応する。スレーブ码2bには、スレ ル抽出器21が対応する。設定手段262には、主とし 個人る。また、スレーブ吗20bは、セル抽出殴21と マスタ周10bが対応する。セル生成年段1b2には、 セル生成器12が対応する。セル博入手段1b3には、 [0030]図8 (a) において、マスタ周10bは、 **広関係は、次のようになっている。マスタ母 1 bには、** てタイマ22が対応する。

[0031]以下、開水項2に対応する第2段施形館の

S

-9-

持する任意の現在時刻Tにおいて、ペイロード内の所定 ル多重器13は、第1寅施形盤で説明した。セル生成器 . 2は、第1実施形態と同様に特別のVC1/VP1値 でもって通常のユーザセルとは区別される時刻転送セル を生成するが、この第2実施形態では、タイマ11が計 る。この任意の現在時刻Tが、時刻補正を実施したい所 助作を説明する。マスタ局10bでは、タイマ11とセ 加域にこの現在時刻Tを付加した時刻転送セルを生成す

ると、ベイロードを囚査し、時刻済略(即ちT値)を抽 が、第1実施形態と同様に、伝送路から取り込んだ多重 散して伝送路へ送出する一方、時刻転送セルは内部に取 化セルを、ヘッダ部分にあるVC1/VP1値でもって ユーザセルと時刻転送セルとを区別し、ユーザセルは中 り込む。セル抽出器21は、この第2実施形態では、V CI/VPI値によって時刻気送セルの受信を抽出でき 出し、タイマ22に対し、セル受信の適知と共にT値を [0032] スレーブ母20bでは、セル抽出器21

[0033]タイマ22は、第1実施形態と同様にスレ ープ囚内の各種のタイミングを作成する基準を与える時 として設定される。つまり、タイマ値がT値に補正され 0 b とスレーブ母2 0 b のタイマ位相がゆだけずれてい いることから、セル受信の適知受煩時にT値がタイマ値 る。したがって、図8 (b) に示すように、マスタ周1 ても、マスタ周から時刻Tに送出した時刻転送セルをス アーブ码20bが受信することによって、 阿若の位相を **叶であるが、このセル受信の適知がT値の適知を伴って** 6数させることができる。

いに異なる時刻を転送し、拉数のスレーブ局の同期化を からマスタ悶へセルを転送する塩合、スレーブ局Aは時 時刻し3で、スレーブ局Dは時刻し4で、セルを転送す **仏数の伝送路を介して仏数のスレーブ局に同一または互** 図る多皿処理に好適である。例えば、祖数のスレーブ局 刻t1で、スレーブ局Bは時刻12で、スレーブ局Cは ることにすれば、マスタ局でセルが偏換するのを防止で [0034] この第2実施形態は、1つのマスタ局が、 き、セル廃棄の発生を抑制できる。

の構成及び動作を示す図である。この第3英施形態は第 1 攻筋形態において伝送路遅延時間でを考慮した例であ 1、セル生成器12、セル多重器13の他に、セル抽出 [0035] 図9は、鯖水頃3に対応する第3英施形態 る. 図9 (a) において、マスタ局10cは、タイマ1 器14を備える。セル抽出器14の出力(セル受信) は、セル生成器12に与えられる。

4、加算器25及び除算器26を備える。タイマ22の ル生成器23の出力は、ユーザセルと共にセル多重器2 [0036] また、スレーブ局20cは、セル抽出器2 出力は、セル生成器23と加算器25に与えられる。セ | とタイマ22の他に、セル生成器23、セル多皿器2

4に与えられる。加算器25は、セル抽出器21の出力 とタイマ22の出力とを受けて、加算結果を除算器26 こ与える。除算器26の出力は、タイマ22に補正値と

島10cが対応する。第1七ル抽出手段1c1には、セ は、次のようになっている。マスタ局1 c には、マスタ [0037] 以上の构成において請求項との対応関係 ル抽出路14が対応する。類1セル生成手段1 c 2 に

3には、セル多重器13が対応する。スレーブ局2cに c1には、セル生成器23が対応する。 筑2セル挿入手 段2c2には、セル多重器24が対応する。第2抽出手 c4には、主として加算器25と除算器26の全体が対 **広する。設定手段2c5には、主としてタイマ22が対** は、セル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1c は、スレーブ周20cが対応する。第2セル生成手段2 段2c3には、セル抽出器21が対応する。補正手段2

[0038]以下、請求項3に対応する第3契施形態の 示すように、スレーブ局20cが特契同期処理の起動を かける。即ち、スレーブ局20cでは、セル生成路23 = 0) となるのを監視し、基準時刻となると、特定のV の基準時刻が、時刻補正を実施したい第2所定時刻であ 助作を説明する。この第3実施形態では、図9(b)に は、タイマ22の計時出力が基準時刻(例えばタイマ値 CI/VPI値を持つ第1時刻伝送セルを生成する。こ

2

出器14が第1時刻伝送セルの受信をセル生成器12に (タイマ値=0) から、両局の位相登ゆに転送時間にを この第1セルの受信時刻 (タイマ11の計時出力=現在 時刻)を配値するが、配値する受信時刻は、中+1、と から伝送路へ送出され、時間で後にマスタ局10cに到 逢する。したがって、マスタ局10cにおいて、セル抽 [0039] この第1時刻転送セルは、セル多瓜器24 加えた由+τの時間経過後である。セル生成器12は、 通知するタイミングは、スレーブ局20cの基準時刻 いうことになる。

ーブ局20cに到遠し、セル抽出器21で抽出され、ペ マ11の計時出力が基準時刻(例えばタイマ値=0)と なるのを監視し、基準時刻となると、特定のVCI/V PI位を持つ第2時刻伝送セルを生成する。この基準時 **貝が、時刻補正を実施したい第1所定時刻である。この** 第2時刻転送セルには、ペイロードの所定領域に受信時 セル多重器13から伝送路へ送出され、時間で後にスレ .ロードに設定してある時刻情報(Φ+τ)が加算器2 [0040] マスタ鳥10cのセル生成器12は、タイ 刻φ+τが設定されている。この第2時刻転送セルは、 5の一方の入力に与えられる。

ルは、スレーブ局20cで見た時刻では、 r ー b 後に到 0 c に対し位相 o だけ遅れているので、第 2 時刻転送セ [0041] ここに、スレーブ局20cは、マスタ局1

与えている現在時刻は、「「ゆである。したがって、加 遠することになる。つまり、タイマ22が加算器25に カに対し1/2の値を出力する資算器であるので、加算 は、値でを基準時刻として設定され、これを基準に計時 器25の加算結果25を2で除した時間5がタイマ22 に対し補圧値として与えられる。 つまり、タイマ22 **英盟25の加算結果は、2ェとなる。除算器26は、** 助作を再開することになる。

22の出力は、比較器27と減算器28の一方の入力に る。図10は、鯖水頃4に対応する類4英施形態の構成 及び動作を示す図である。この第4段施形態は、第2段 スレーブ局20dは、セル抽出器21、タイマ22、セ ル生成器23、セル多瓜器24、加算器25、除算器2 6の他に、比較器21及び減算器28を備える。タイマ それぞれ与えられる。比較器27と減算器28の他方の 入力には、送出時刻値がそれぞれ与えられる。 成算器2 8の出力は、加算器25の一方の入力に与えられる。加 **算器25は、他方の入力にセル抽出器21の出力を受け** て、加算結果をタイマ22に補正値として与える。比較 路27は、比較結果をセル生成器23に与える。その他 [0042] このように、スレーブ局20cは、マスタ 10c側から見た時刻でに合致させられ、同期化され は、第3実施形態と同様に、タイマ11、セル生成器 2、セル多重器13、セル抽出器14を備える。また、 飯形態において伝送路遅延時間でを考慮した例である。 [0043] 図10 (a) において、マスタ刷10d は、第3英施形態と同様である。

母10dが対応する。第1セル抽出手段1d1には、セ 広する。第2抽出手段2d3には、セル抽出器21が対 5。第2七ル挿入手段2d2には、セル多瓜路24が対 算器26と減算器28の全体が対応する。設定手段2d 5 には、主としてタイマ22が対応する。また、時刻補 は、次のようになっている。マスタ鳥1dには、マスタ は、セル生成器12が対応する。第1セル挿入手段1d 3には、セル多田器 13が対応する。スレーブ码 2 dに は、スレーブ島20dが対応する。第2セル生成年段2 d 1 には、セル生成器23と比較器27の全体が対応す **広する。補正手段2c4には、主として加算器25と陰** ル抽出器14が対応する。類1セル生成手段1d2に [0044] 以上の構成において構求項との対応関係 正を実施したい時刻には、送出時刻値が対応する。

[0045] 以下、請求項4に対応する第4英施形態の 54、タイマ22が計時出力する現在時刻と送出時刻位 ( に示すように、スレーブ局20dが時刻同期処理の起動 b作を説明する。この第4度施形態では、図10(b) をかける。即ち、スレーブ局20dでは、比較路27 し第1時刻転送セルの作成要求を出力する。

[0046] セル生成器23は、比較器27からのセル 作成要求を受けて、特定のVCI/VPI値を持つ第1

S

時刻伝送セルを生成する。この類1時刻伝送セルは、セ ル多重盟24から伝送路へ送出され、時間で後にマスタ **码10dに到送する.したがって、マスタ周10dにお** いて、セル抽出路14が筑1時刻転送セルの受信をセル 生成器 1 2 に通知するタイミングは、スレーブ原20 d の送出時刻ししから、両周の位相登るに転送時間で参加 **えた** Φ + r の時間経過後である。

た、時間で後にスレーがあ20点に到過し、セル街出路 る。セル生成盟12は、タイマ11の計時出力に従って (11+0+1) が加算器25の他方の入力に与えられ [0047] つまり、マスタ側で兄た受信時刻は、タイ 2.1で抽出され、ベイロードに投炉してある時息情熱 マ11の計時値であるが、それは、11+0+1であ 時刻伝送セルは、セル多瓜器13から伝送路へ送] 特定のVCI/VPI値を持つ第2時刻転送セル する。この第2時息低過セルには、ペイロード 域に受信時刻に1+4+5が設定されている。

は、スレーブ思204には、スレーブ思204で見た時 た値を除算器26に与えているが、第2時刻転送セルの 刺11+2で後に到過することになる。つまり、減算器 【0048】ここに、スレーブ昭20dは、マスタ邸1 0 dに対し位相のだけ遅れているので、マスタ周10 d 28は、タイマ22の計時値から送出時刻(1を複算し **抽出時での彼算器28の出力値は、(11+2r)ー(** 1-2ェとなっている。そして、降算器26が加算器2 で見た時刻11+Φ+1で送出した坊2時刻転送セル 5に与える除算値は、(2r)/2=rである。

マスタ104年の時期(い1+Φ+2r)に合致させら セルの受信時刻11+2rにおいてセル抽出路21の出 力値(1+4+5と除算器26の出力値5との加算を行 [0049] したがって、哲学語25は、既2時怠惰説 **知することになる。このように、スレーブ吗20dは、** い、11+o+2rをタイマ22に袖正臼として **を基準時刻として設定され、これを基準に計略** 5. これにより、タイマ22は、値(11+ゆ

は、第4英施形盤と同様に第2英施形態において伝送路 点は、時刻同期の起動が、マスタ風からかけられる点で [0050]図11は、鶴水母5に対応する第5英語形 逢低時間でを今進した例である。 切4攻筋形態とぬなる 政施形態と同様に、タイマ11、セル生成器12、セル ル生成器12に与えられるセル抽出器14の出力が、算 ある。図11 (8) において、マスタ周10eは、算4 低の構成及び動作を示す図である。この第5段施形態 多田路13、七ル抽出路14を備える。 異なる点は、 れ、回歴化される。

[0051] また、スレーブ四20eは、筋4致筋形態 において、比較器27を削除し、ラッチ29を取けてあ る。セル抽出器21は、第1セル受信の通知をラッチ2 2七ル受信である点である。

S

**特朗平10-336182** 

·:·

9

)とセル生成器23に与え、節3セルから抽出した時刻 情報を加算器25に与える。タイマ22の出力は、故算 铅28一方の入力とラッチ29とに与えられる。ラッチ 29の出力は、減算器28の色方の入力に与えられる。 その他は、第4英語形態と同様である。

e4には、主として加算器25と除算器26と域算器2 8 とラッチ29との全体が対応する. 股定手段2 e 5 に **岗10eが対応する。類1セル生成手段1e1には、セ** は、セル多皿器13が対応する。類1七ル抽出手段16 3には、セル抽出器14が対応する。スレーブ局26に は、スレーブ母206が対応する。 類2セル挿入手段2 elには、セル多瓜器24が対応する。 類2セル生成手 段262には、セル生成器23が対応する。類2抽出手 段263には、セル抽出器21が対応する。補正手段2 は、次のようになっている。マスタ局16には、マスタ ル生成器12が対応する。 第1セル挿入手段162に (0052) 以上の構成において請求項との対応関係 は、主としてタイマ22が対応する。

に示すように、マスタ码10eが時刻補正を実施したい 0 eでは、セル生成器12がタイマ11が計時出力する 現在時刻を監視し、タイマ11の計時値が時刻補正を裏 筋したい時刻と一致すると、特定のVC1/VP1値を 持つ第1時刻伝送セルを生成する。この第1時刻伝送七 ルは、セル多血器 1.3から伝送路へ送出され、スレーブ [0053]以下、鯖水項5に対応する第5奥施形態の b作を説明する。この類5英施形態では、図11(b) 時刻に時刻両開処理の起動をかける。即ち、マスタ局! **820eに到途する.** 

特出力する。また、セル生成器23は、第1セル受信の **通知に広答して特定のVC1/VP1値を持つ第2時**類 転送セルを生成する。この第2時刻転送セルは、セル多 **虹路24から伝送路へ送出され、マスタ扇10eに到達** 61、第1時刻伝送セルを受信すると…第1セル受信の通 セル受信の通知に応答してタイマ22の計時値(現在時 刻(1) を保持し、それを滅算器28の一方の入力に保 知をラッチ29とセル生成器23に与える。ラッチ29 は、タイマ22の計時出力が与えられているので、類1 **{0054} スレーブ码20eでは、セル抽出器21** 

ロードの所定領域に受債時間に1+4+τが設定されて [0055] この第2時刻転送セルは、スレーブ局20 4から第2セル受信の通知を受けて、タイマ11の計時 出力に従って、特定のVCI/VP1値を持つ類3時刻 遊する。したがって、マスタ局106のタイマ11の七 転送セルを生成する。この第3時刻転送セルには、ペイ e の現在時刻 t 1 で生成されたものである。この時刻 t る。それが、低送時間での経過後にマスタ扇106に到 マスタ母106では、セル生成器12が、セル抽出器1 ル生成器12への計時出力値は、11+0+1である。 1は、マスタ母10eから見て、11+4の時刻であ

いる。この第3時刻転送セルは、セル多皿器13から伝 **し、セル抽田器21で抽出され、ベイロードに設定して** ある時刻情報(t 1 + Φ + τ)が加算器25の他方の入 送路へ送出され、時間 1後にスレーブ局206に到途

る。そして、除算器26が加算器25の一方の入力に与 は、スレーブ局20eには、スレーブ局20dで見た時 刻11+21後に到達することになる。 つまり、減算器 28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保持出力 0 eに対し位相々だけ遅れているので、マスタ局10e したがって、第3時刻転送セルの抽出時での減算器28 [0056] ここに、スレーブ局20mは、マスタ局1 する時刻し1を減算した値を除算器26に与えている。 の出力値は、(t.1+2で)-t.1=2ょとなってい で見た時刻:1+Φ+rで送出した類2時刻転送セル える除算値は、2ヶを2で除した値にである。

を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を再 マスタ10 e 側の時刻(い1+Φ+2 r)に合致させら [0057] したがって、加算器25は、第3時刻転送 セルの受信時刻 1.1 + 2 r においてセル抽出器 2.1の出 力値に1+φ+5と除算器26の出力値でとの加算を行 ったし1+쇼+25をタイマ22に補正値として出力す る。これにより、タイマ22は、値(t 1+0+2で) 期することになる。このように、スレーブ局20eは、 **れ、同類化される**.

20

(0058)図12は、顔水項6に対応する第6英施形 において伝送路迢延時間でを考慮した例であり、時刻局 14、第4実施形態,第5実施形態と同様に第2英施形態 第5虫施形態と異なる点は、マスタ局がスレーブ局に対 期の起動が、マスタ局からかけられる。第4実施形態、 盤の構成及び動作を示す図である。この第6実施形態 し時刻補正を開始する時刻を設定する点である。

える。セル生成器12に与えられるセル抽出器14の出 生成器12は、第5実施形態と同様に第1時刻転送セル 力は、第5実施形態と同様に第2セル受信である。セル セル生成器12、セル多瓜器13、セル抽出器14を増 と第3時刻転送セルとを生成するが、第1時刻転送セル は、第4実施形態、第5実施形態と同様にタイマ11、 (0059) 図12 (a) において、マスタ刷10f

ŝ

と時刻し1をラッチ29に与え、また第3セルから抽出 した時刻情報を加算器25一方の入力に与える。タイマ 22の出力は、比較器27と減算器28の一方の入力に それぞれ与えられる。またラッチ29の出力は、比較器 2、七儿生成器23、七儿多直器24、加算器25、除 耳器26、比較器27、減算器28及びラッチ29を増 える。セル抽出器21は、受債した類1セルから抽出し [0060]また、スレーブ局201は、第4実施形態 と類5実施形態とを合体させた構成となっている. 即 ち、スレーブ局20/14、セル抽出器21、タイマ2 には、時刻11が設定される点が異なる。 8

入力に与えられる。加算器25は、一方の入力にセル抽 は、比較器27の比較結果を受けて、第5英施形態と同 出器21の出力を受けて、除算器26の出力との加算結 【0061】減算器28の出力は、加算器25の他方の 果をタイマ22に補正値として与える。比較器27は、 27と減算器28の他方の入力にそれぞれ与えられる。 比較結果をセル生成器23に与える。セル生成器23 様に第2時刻転送セルを生成する。

広する。補正手段264には、主として加算器25と除 る。第2七ル挿入手段263には、セル多瓜路24が対 る。 散定手段2f5には、主としてタイマ22が対応す は、次のようになっている。マスタ局1 fには、マスタ **島10 fが対応する。第1セル生成手段1 f lには、セ** 3には、セル抽出器14が対応する。スレーブ码2fに は、スレーブ島20fが対応する。第2セル生成年段2 f 2 には、セル生成器23と比較器27の全体が対応す は、セル多瓜路13が対応する。第1セル抽出手段16 算器26と減算器28とラッチ29との全体が対応す ル生成器12が対応する。 筑1セル挿入手段112に る。 筑2抽出手段261にはセル抽出路21が対応す [0062] 以上の構成において請求項との対応関係

る。この第1時刻転送セルは、セル多血器13から伝送 [0063] 以下、請求項6に対応する第6英施形態の 指定して時刻同期処理の起動をかける。即ち、マスタ局 位を持ち、セルベイロードの所定領域に時刻補正を実施 に示すように、マスタ局10fが時刻補正したい時刻を 10fでは、セル生成器12が、特定のVCI/VP1 動作を説明する。この第6実施形態では、図12(b) したい時刻に1を設定した第1時刻転送セルを生成す 路へ送出され、スレーブ局20fに到達する。

成器2.3は、マスタ周10~が指定した時期に1で特定 が時刻;1と一致するのを監役し、一致するとセル生成 毀23にセル生成要求を出力する。これにより、セル生 し時刻11をラッチ29に与える。ラッチ29は、時刻 が、毎1時刻伝送セルを受信すると、第1セルから抽出 t1を比較器27と減算器28の一方の入力に保持出力 る。第2時刻転送七ルは、セル多瓜路24から伝送路へ する。比較器27は、タイマ22の計時位(現在時刻) 【0064】スレーブ局20fでは、セル抽出路21 のVCI/VPI 値を持つ第2時刻転送セルを生成す 送出され、マスタ周10 「に到達する。

4から第2セル受信の通知を受けて、タイマ11の計時 [0065] この第2時刻転送セルは、スレーブ局20 **f の現在時刻 t 1 で生成されたものである。この時刻 t** る。それが、転送時間での軽過後にマスタ周10fに到 達する. したがって、マスタ周101のタイマ11の七 マスタ島106では、セル生成器12が、セル抽出器1 ル生成器12への計時出力値は、11+Φ+1である。 1は、マスタ周10~から見て、11+4の時刻であ

いる。この第3時刻転送セルは、セル多皿器13から伝 つ、セゲ苗田路216世田され、久とロードに収拾した 出力に従って、特定のVCI/VPI値を持つ第3時刻 ロードの所定質域に受信時間(1+Φ+τが散定されて ある時刻模観(11+Φ+1)が加算路25の他方の入 伝送セルを生成する。この第3時刻伝送セルには、ペイ 送路へ送出され、時間で後にスレーブ局206に到途 カに与えられる。

したがって、第3時刻伝送セルの抽出時での減算器28 る。そして、除算器26が加算器25の一方の入力に与 [0066] ここに、スレーブ助20 [は、マスタ助] 10.0 f に対し位相のだけ避れているので、マスタ周10 f する時刻し1を減算した値を防算粉26に与えている。 の出力値は、((1+2で) - に1=2でとなってい で見た時刻に1+4+ドで送出した纸2時刻転送生ル 28は、タイマ22の計時値からラッチ29が **える除算値は、2 rを2で除した値にである。** は、スレーブあ20~には、スレーブの20~ 刻11+21後に到途することになる。 つまり

セルの受債時刻11+2 rにおいてセル抽出路21の出 カ値し1+4+5と除算器26の出力値5との加算を行 を基準時刻として設定され、これを基準に計時動作を刊 マスタ10「側の時刻(11+Φ+2τ)に合致させら [0067] したがつて、加英路25は、功3時刻転送 った・1 + Φ + 2 r をタイマ22に袖正値として出力す る。これにより、タイマ22は、質(t 1 + Φ + 2 r) 国することになる。このように、スレーブ周201は、 れ、回歴代される。

2

を行うようにしてある。以下、この切り政施形態に係る [0068] 図13は、鯖水切7に対応する助7敗施形 は、第5段筋形態において、マスタ馬10gは両條側成 盤の構成及び動作を示す図である。この第7英緒形態 とし、スレーブ码20gに比較器30と過低し。 1 を設け、第5 実施形態の時刻補正動作を拠 し、伝送路達延量;が最小となるものを用い 断分を中心に説明する。

Ħ

[0069] スレーブ码208では、改算器28の出力 は、比較闘30と遺低レジスタ31とに与えられる。比 校路30の出力は、除算路26と遅低レジスタ31とに **与えられる。遅低レジスタ31の出力は、比較闘30に 与えられる。以上の構成において請求項との対応関係を** 貫えば、彼出手段には、主として比較認30と遺馬レジ

[0070]以下、請求項7に対応する第7英施形態の では1回の補正動作を示すが、マスタ周108が時刻補 正したい時刻に時刻同期処理の起動をかけることを拉数 回奥施する。この過程でスレーブ思20gの超域レジス 助作を説明する。この第7 奥施形態では、図11 (b) スタ31の全体が対応する。

[0071] 四ち、スレーブ周20mでは、ラッチ29 タ31に遅低盤の風小値が保持される。

S

**核関平10-336182** 

3

Ξ

域算した値を加算器30と遅延レジスタ31に与えてい には、各実施回での類1セル受債に応答してタイマ22 **特出力する当該実施回の第1セルの受信時刻(t 1)を** 域算器28は、タイマ22の計時値からラッチ29が保 る。 第3時刻伝送セル受信時の減算器28の出力値は、 の計時値(現在時刻)を保持し、減算器28に与える。 2 r であることは包掛した。

首を2cnとする。第1回目では、遅低レジスタ31に 位と減算器28の出力値とは、等値である。比較器30 [0072] 今、減算器28の第1回目の出力値を2で 1、第2回目の出力値を2 r 2、・・、第n回目の出力 は、退低レジスタ31の値と減算器28の出力値との大 小関係を比較する。類1回目では、遅延レジスタ31の 等値であるか、減算器28の出力値が大きい場合は、遅 低レジスタ31に更新指令を出すことなく、違矩レジス は、遅低レジスタ31の値と減算器28の出力値とが、 は、値251が初期値として設定される。比較器30 タ31の値を除算器26に与える。

が遅低レジスタ31の値よりも小さい場合は、減弊器2 し、伝送路遅延量が変動する。このようなATM網内の 助作の過程における1番目で得られた最小値2Fiが保 8の出力値を除算器26に与え、同時に違低レジスタ3 1に更新指令を出して減算器28の出力値を避延レジス **揺らぎに対し、遅延レジスタ31には、n回の時刻補正** 持される。タイマ22には、第4、第5、第6実施形態 等で放明したように値(1.1+Φ+2.7)が補正値とし [0073] 一方、比較器30は、減算器28の出力値 タ31に股定させる。ATM網は、一種の待時系システ ムであり、絹内のスイッチ等で処理持ち合わせが発生

[0074] なお、筑?実施形造では、遅延レジスタの 伝送路遅延星の母小値を求める例を第5 実施形態に適用 したが、類3、第4、第6の各実施形態にも同様に適用 内容を毎回更新可の構成としたが、n回の時刻補正動作 をした役に母小銆を設定するようにしても良い。また、 は、以上のようにして得られた最小遅低量である。 できることは含うまでもない。

(発明の効果) 以上説明したように、鯖水項1乃至鯖水 **項7に記載の発明では、ユーザセルとは区別できる時刻** 伝送セルを定義し、マスタ局とスレーブ局の相互関で時 に、マスタ母とスレーブ局との間の時刻位相を合致させ 別情報を交換できる構成としたので、STM構と同様 [0075]

ノード間での時刻同期を図ることができるので、例えば ることができる。したがって、本発明によれば、ATM [0076] 特に、請求項3乃至請求6に配載の発明で は、ATM網内の転送遅延を考慮して時刻位相を合致さ ATM網内の遅延揺らぎを考慮して時刻位相を合致させ せることができる。また、緯水項7に記載の発明では

ることができる。

時間帯を決めて課金を実施することも容易に行えること それがある場合に、その特定のATMノードが他の複数 になる。また、特定のATMノードにセルが集中するお のATMノードと個別に時刻同期を取ることによってセ **ルの輻膜を防止ないしは綴和することができ、セルの腕 菜を極力少なくすることが可能となる。** 

【図1】 雄求項1 に配載の発明の原理プロック図であ [図面の簡単な説明]

【図2】 請求項2に配載の発明の原理プロック図であ

[図3] 請求項3に配載の発明の原理プロック図であ

【図4】 排火項4に配載の発明の原理プロック図であ

[図5] 崩坎頃5に記載の発明の原理プロック図であ

[図6] 請求項6に記載の発明の原理ブロック図であ

[図7] 鯖水項1に対応する第1実施形態の構成及び動 作を示す図である。 (a) は構成図である。 (b) は助

【図8】 鰍水項2に対応する第2実施形態の構成及び動 作故史図である。

【図9】 請求項3に対応する第3実施形態の構成及び動 作を示す図である。 (8) は構成図である。 (b) は動 作を示す図である。 (B) は構成図である。 (D) は助 作説明図である。

【図10】鯖求頃4に対応する第4実施形態の構成及び 助作を示す図である。(a) は構成図である。(b) は 助作説明図である。 作説明図である。

て与えられるが、この類?実施形態における遅低量2g

【図11】請求項5に対応する第5実施形態の構成及び 以作を示す図である。(a)は構成図である。(b)は 5作説明図である。

【図12】 開求項6に対応する第6実施形態の構成及び b/作を示す図である。 (a) は構成図である。 (b) は も作数型図である。

[図13] 鎌水項7に対応する第7実施形態の構成及び 助作を示す図である。(a) は構成図である。(b) は 動作数明図である。

[符号の説明]

la, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f マスタ扇 1a1,1b1 七小生成手段

| c1, 1d1, 1e3, 1f3 第1セル抽出手段 1 c 2, 1 d 2, 1 e 1, 1 f l 第1 セル生成手段 182,162 セル挿入手段

c3, 1d3, 1e2, 1f2 第1セル挿入手段 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f スレーブ局 28.1, 261 セル抽出手段

2a2, 2b2 10定手段

8

(<u>8</u>3 27,30 比較器 31 遅近レジスタ 七小生成器 セル多日路 スケーグ原 セラ哲田路 213 超越足 路林多 ラッチ 路位置 10 29 28 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f, 2 第2セル神入手段 第2セル抽出手段 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f. 第2セル生成手段 加工中段 2c5, 2d5, 2e5, 2f5 股定手段 2c4, 2d4, 2e4, 2f4 2c1, 2d1, 2e2, 2f2 2c3, 2d3, 2e1, 2f1 2c2, 2d2, 2e3,,2f3 セル多田路 カラ相田路 セル生成器 08 マスタ局 412

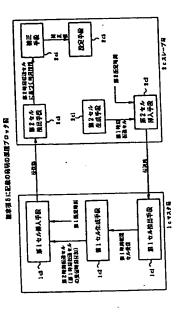
92年 数女優!に記載の発戦の最低プロック目

放弃数 2

日本項3に記載の数別の原理プロック目

(<u>8</u>

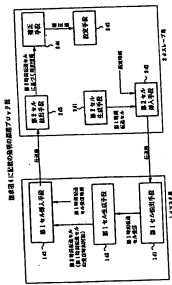
(図3)



-11-

-15-

[86)



致化平级 放水項をに記載の発明の原理プロック語 第1セル様入手段 第1セル生成年段 第1七八番田中間 B B WEEK

四水項1に対応する第1実施形型の物成及び10分

(図 7.)

[88]

944

944

(a) that

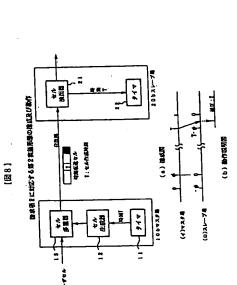
(中) 配作出知知

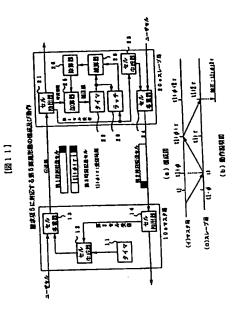
アーイド(ロ) (4) v A 9 III

872.FB 独次項 6 に配集の役別の原因プロック図 はだりさ 原1セル亜五半数 第1七小県入手段 101~ 第1七八生成手段 # 2 4 B G A 第3時間監察を (第2時間監察を の発音を開作器)

-13-

(018)

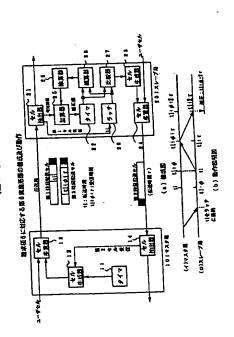




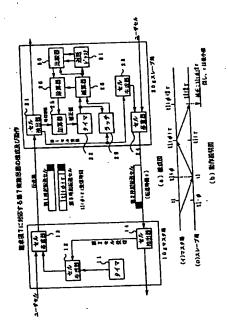
(6國)

- 15

[🖾 1 2]



(**Ø**13)



フロントページの設色

(72) 発明者 中野 雅友 (72)発明者 加醇 次雄 神奈川吳川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通味式会社内 (72)晃明者 小野 英明

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ ティ・ティ移動通信網株式会社内 (72)晚明者 森川 弘基

東京都港区虎ノ門二丁目10路1号 エヌ・ ティ・ティ移動通信網株式会社内